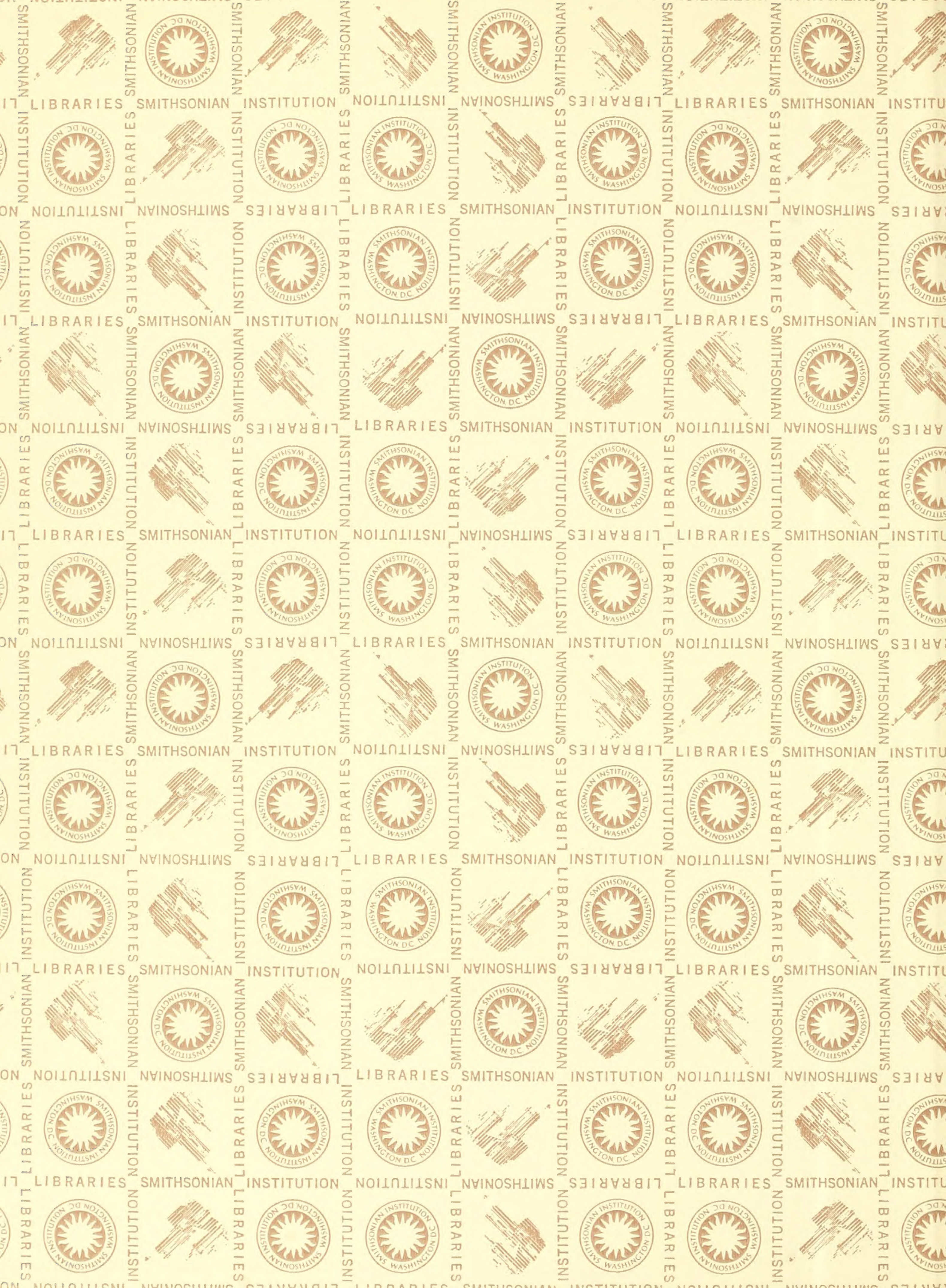

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

REISEN

IM

ARCHIPEL DER PHILIPPINEN

VON

DR. C. SEMPER

IN WÜRZBURG.

ZWEITER THEIL.

WISSENSCHAFTLICHE RESULTATE.

ERSTER BAND.

HOLOTHURIEN.

MIT VIERZIG TAFELN, WOVON ZWEIUNDZWANZIG IN FARBENDRUCK.

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1868.

SEINEM LIEBEN VATER

WIDMET

DIESE ERSTLINGSFRUCHT ZOOLOGISCHER REISESTUDIEN

IN DANKBARKEIT UND VEREHRUNG

DER VERFASSER.

Index.

Druckfehlerverzeichniss.

Seite 11 Zeile 7 von unten statt »Gehen« lies »Leben«.
» 30 » 5 von unten statt »sie« lies »nie«.
» 30 » 3 von unten statt »Wichtigkeit« lies »Richtigkeit«.
» 41 » 10 von oben statt »in« lies »im«.
» 41 » 10 von oben statt »Visapa« lies »Visaya«.
» 44 » 20 von oben statt »47. T. 4. F. 1a, 6« lies »4 **b**. T. 4, Fig. 1 a, **b**«.
» 53 » 40 von unten statt »cerocea« lies »crocea«.
» 56 » 15 von oben statt »in 2 deutlich« lies »in 3 deutlich«.
» 74 » 11 von unten statt »benutzt« lies »braucht«.
» 88 » 19 von oben statt »verwachsenen« lies »verwaschenen«.
» 210 wurde in der Liste der Arten Thyone cigaro Troschel anzuführen vergessen.
» 266 fehlt im Synonymenzerzeichniss Anapta gracilis Semper.
» 271 ist als Synonym von Colochirus quadrangularis noch Colochirus caeruleus S. hinzuzufügen.
» 274 fehlt Thyone cigaro Troschel.
» 276 sind die Citate bei Holoth. monacaria, die sich auf fusco-punctata Quoy et Gaimard u. Brandt beziehen, auszustreichen.
» 280 der Liste der gänzlich zweifelhaften Arten ist Holothuria Forskalii hinzuzufügen.

Die Classe der Holothurien begreift die wurmförmigen, fast gänzlich des Hautskelets entbehrenden Echinodermen in sich, bei welchen unter starker Streckung der durch After und Mund bestimmten Körperaxe das Trivium — nämlich die durch 3 Ambulacra bezeichnete Fläche — zur Bauchfläche, das Bivium dagegen zur Rückenfläche wird. Aeusserlich tritt dieser Unterschied allerdings nicht immer deutlich hervor, so bei manchen echten Holothurien, z. B. der Gattung Sporadipus und namentlich bei den fusslosen Synaptiden, welche sich durch wurmförmige Contractionen ihres sehr langgezogenen Körpers oder mit Hülfe ihrer Mundtentakel fortbewegen; bei diesen ist im Leben eine Unterscheidung der Bauchfläche von der Rückenfläche unmöglich.

Das bei allen übrigen Echinodermen so stark ausgebildete Hautskelet ist hier fast gänzlich verschwunden. Es findet sein Homologon in den äusserst mannichfachen Kalkbildungen der Haut, welche in ihrem Formenreichthum nach gewissen für die verschiedenen Familien und Gattungen ziemlich charakteristischen Grundformen gebildet sind, die aber für die Unterscheidung der Arten nur selten oder nie von bedeutendem Werthe werden. Vor Allem sind es zwei Hauptformen, welche hier Berücksichtigung verdienen, ihr Sitz ist immer das bindegewebige Corium. Die eine dieser Formen tritt je nach den Familien in modificirter Gestalt auf, es sind die bekannten Anker und Rädchen der Synaptidae, welche bei den echten Holothurien durch Kalkkörper ersetzt werden, die in ihrer einfachsten Gestalt ungefähr einem kurzen Sitzbock mit 4 Beinen ähneln. Ich werde diese Form die »Stühlchen« nennen, der Sitz wird von einer mehr oder weniger durchlöcherten »Scheibe« gebildet, an ihr sitzen die 4 meist oder immer noch durch Querleisten verbundenen Beine und bilden den »Stiel«; ihr Ende ist immer mehr oder weniger zackig, selten abgerundet. Mit diesem zackigen Stiel stehen diese Stühlchen gegen die äussere Oberfläche der Haut, die Scheibe also nach innen, ich halte diese für das Homologon der Ankerplatte bei den Synapten, den Stiel betrachte ich als umgewandelten Synapten-Anker. Tiefer im Bindegewebe sitzt die zweite Form von Kalkkörpern, es sind höchst mannichfaltige Gebilde, die »Hirseplättchen« der Synaptiden, durchlöcherte Scheiben, verästelte Formen oder selbst hohle Kugeln, gebildet aus

ineinandergeflochtenen Stäben; oder sie bilden in wenigen seltenen Fällen grosse aneinandergefügte Scheiben schwammigen Kalkgewebes, welche wie bei Psolus, Ocnus etc., zu einer dem Skelet der Echiniden ähnelnden festen Körperhülle werden. Ich werde sie die Bindekörper nennen. Beide Formen, Stühlchen sowohl wie Bindekörper können gänzlich fehlen; doch sind der Fälle nur wenige, bei denen wie bei einigen Synaptiden und Molpadiden die Haut jeder Kalktheile ermangelt.

Charakteristisch ist für alle Holothurien ein andrer, aus festen kalkigen Gliedern bestehender Ring, der sogenannte Kalkring. Er umgiebt immer den Schlund und tritt zu gewissen Organen, so namentlich dem centralen Theil des Wassergefässsystemes, einem Kranze von Blutgefässen und dem ringförmigen Nervensystem in eigenthümliche, im vergleichend anatomischen Theil näher zu erörternde Beziehungen. Er besteht bald aus ungelenkig mit einander verbundenen, bald wie bei manchen Dendrochiroten aneinandergelenkten oder durch Bandmasse verbundenen Stücken. Gewöhnlich sind 10 Stücke, 5 den Radien und 5 den Interradien entsprechende, nur selten finden sich mehr als 5 interradiale, nie aber mehr als 5 radiale Stücke. Letztere tragen an ihrem vordern Ende ein Loch oder Einschnitt, durch welches das ambulacrale Wassergefäss hindurchtritt. In einem einzigen mir bekannten Falle — bei einer wie es scheint neuen Pentacta aus Japan — fehlen die interambulacralen Stücke vollständig, die ambulacralen sind ebenfalls sehr reducirt und lassen sich nur als kleine unregelmässig gebildete im Innern der Haut des Schlundkopfes liegende Kalkstückchen erkennen.

Die 5 Radien des Körpers sind innerlich immer, mit wenig Ausnahmen, durch 5 Längsstämme des Wassergefässsystemes bezeichnet, als deren Anhänge hier wie bei den meisten Echinodermen die Ambulacralfüsschen auftreten. Jedes Ambulacrum wird bald aus einer einfachen Reihe solcher Füsschen gebildet, bald aus zahlreichen dicht gedrängten Reihen; bei vielen Gattungen besetzen sie die Oberfläche des Körpers ohne Andeutung ihrer Reihenordnung. Bei solchen Formen, bei denen wie bei Stichopus, Colochirus und anderen, die Reihen derselben deutlich sind, wird die Mittellinie des Bauches von einer vollständigen Reihe bezeichnet, die beiden Seitenlinien der Bauchfläche bald durch eine vollständige, bald eine unvollständige Reihe. Im letzteren Falle ist nämlich die eine Hälfte der Ambulacralfüsschen ganz nach Art der andern Füsschen gebildet, die andre dagegen zu verschieden grossen Tuberkeln oder Spitzen geworden, welche in ihrer Form ganz denjenigen entsprechen, wie sie sich auf den beiden Ambulacren des Rückens finden. Die Saugfüsschen der Bauchseite sind cylindrisch und am Ende mit einer durch eine Kalkplatte gestützten Saugscheibe versehen; ich nenne sie »Ambulacralfüsschen«; die welche dem Rückentheil entsprechen sind spitz, conisch, ich nenne sie »Ambulacralpapillen«. Aber es können sowohl Ambulacralfüsschen auch den Rücken besetzen, wie Ambulacralpapillen die Bauchseite, für Beides hat man Beispiele in der bisherigen Gattung Sporadipus Brandt. Bei manchen Dendrochiroten

fehlen auf der Rückseite solche Bewegungsorgane, Psolus; bei den Molpadiden fehlen sie gänzlich, aber die ihnen entsprechenden die Haut senkrecht durchsetzenden Nebengefässe der 5 ambulacralen Wassergefässe sind auch hier vorhanden, bei allen Synaptiden fehlen nach Baur — und wie ich für tropische Chirodoten und Synapten bestätigen kann — selbst die 5 Ambulacralgefässe. Innere Anhänge dieser Füsschen oder vielmehr der sie schwellenden Wassergefässe sind die Ampullen. Als modificirte Füsschen sind die nie fehlenden Mundtentakel anzusehen, welche den kreisförmigen Mund in einfachem oder doppeltem Kranze umgeben. Sie bestehen aus einem mehr oder weniger langen Stiel und einem in mannichfaltiger Weise gebildeten verästelten Ende desselben, das bei Haplodactyla Grube gänzlich fehlt. Je nach der verschiedenen Bildung dieses Tentakelendes unterscheidet man tentacula peltata, arborescentia, digitata, pinnata und peltato-digitata. Die tentacula peltata sind für die Familie der Aspidochirotae, die arborescentia für die Dendrochirotae charakteristisch; in der Familie der Molpadidae finden sich peltata wie pinnata und einfach fingerförmige (Haplodactyla), endlich bei den Synaptidae nur die 3 letzten Formen. Als tentacula peltato-digitata bezeichne ich die Form, wie sie für die Gattung Chirodota unter den Synaptidae charakteristisch ist, es treten nämlich hier die Nebenstrahlen des gefingerten Tentakels auf der Aussenseite des Stiels dicht an einander heran und umgrenzen so einen Theil der Aussenfläche desselben, der sich nun zugleich ausbreitet, wodurch das Ganze wieder die Form einer einfach gefingerten Scheibe annimmt. Bei den einfach gefiederten oder gefingerten Tentakeln der eigentlichen Synaptiden theilt eine Ebene, die durch die rechte und linke Reihe der Nebenstrahlen gelegt wird, den Tentakelstiel in 2 gleiche Hälften. Die den Tentakeln entsprechenden Ampullen sind, wenn vorhanden, bedeutend länger als die Ampullen des übrigen Körpers; in vielen Fällen so namentlich bei manchen Dendrochiroten fehlen sie gänzlich.

Jedes Ambulacralgefäss wird an der Innenseite der Körperwandung von einem gesonderten und aus 2 Hälften bestehenden Muskel begleitet, welcher bei den Synaptidae, Molpadidae und Aspidochirotae vom After bis zum Munde an der Haut entlang läuft und sich dann an den 5 radialen Stücken des Kalkringes ansetzt. Die Dendrochiroten zeigen eine merkwürdige Abweichung, hier treten bald weiter bald näher dem Vorderende aus dem eigentlichen Radialmuskel gesonderte Muskeln hervor, welche die Leibeshöhle durchsetzen und sich direct an die Radialstücke des Kalkringes ansetzen; während der noch übrige Theil der Radialmuskeln weiter in der Haut bis ans Vorderende vorläuft, ohne sich aber an den Kalkring anzusetzen. Ausserdem existirt ein einziger Ringmuskel, welcher ganz continuirlich das Corium innen auskleidet. Der combinirten Wirkung dieser beiden Muskellagen verdanken viele Holothurien ihre Fähigkeit, sich an beliebigen Stellen des Körpers quer durch theilen zu können.

Der Tractus intestinalis lässt nur in den wenigsten Fällen Abtheilungen erkennen, denen man besondre Namen beilegen könnte; nur bei manchen Dendrochiroten und einigen Synaptiden

kommt ein kleiner Muskelmagen vor. Der Mund liegt immer am vordern Pol, kann aber durch die Krümmungen des Körpers bald nach unten (die meisten Aspidochiroten), bald nach oben (Psolus, Colochirus unter den Dendrochiroten) gerichtet werden. Der Darm macht in den meisten Fällen eine doppelte Biegung, ausgenommen sind nur einige wenige Synapten, bei denen er ganz gerade den Körper durchläuft. Dies ist jedoch bei vielen namentlich den grossen Synapten, sowie bei den meisten Arten der Gattung Chirodota nicht der Fall. Der erste absteigende Ast des Darmes wird durch ein dorsales Mesenterium genau in der Mittellinie des dorsalen mittleren Interradialfeldes befestigt; es ist dies dorsale Mesenterium das wichtigste, weil es in auffallende Beziehung zu den Genitalorganen tritt. Auch kann es dazu dienen, die Halbirungsebene der bilateralen Holothurien auf das Schönste festzustellen. Der aufsteigende Darmast, sowie der zweite absteigende sind ebenfalls durch 2 Mesenterien an 2 ganz bestimmte Interradialfelder befestigt. Der Darm endet mit einer Cloake, an welche sich noch bei den 3 letzten Familien die sogenannten »Wasserlungen« ansetzen, die dagegen bei den Synaptidae, wie es scheint, durch andre die Mesenterien begleitende Organe ersetzt sind, die mit eigenthümlichen Wimperorganen (Wimpertrichtern) in die Leibeshöhle hineinragen. Eine ganz ähnliche parallele Doppelreihe findet sich bei den Gephyreen; hier haben die echten Sipunculiden Wimpertrichter am Darmaufhängeband (Mesenterium), die mit »Lungen« versehenen Echiuriden entbehren derselben. Bei den mit »Lungen« versehenen Holothurien finden sich meist 2, seltner 3 gesonderte Stämme, der linke Lungenast verbindet sich in eigenthümlicher Weise mit den Gefässen des Darmes, der rechte ist an der Körperwand befestigt und reicht gewöhnlich bis dicht in's Vorderende hinauf. Der bei einigen Arten vorkommende dritte Ast entsteht aus dem rechten. Die physiologische Function dieser Holothurienlunge ist noch immer unaufgeklärt. Bei vielen, aber bei Weitem nicht allen Holothurien kommen noch eigenthümliche Organe vor, die sogenannten »Cuvier'schen Schläuche«, die sich bald direct an die Cloake, bald an den Stamm der Lungen ansetzen. Sie sind nicht hohl sondern massiv, auch nicht drüsiger Natur; es sind eigenthümliche Waffen, welche das lebende Thier nach Belieben zur Cloake ausstossen kann. Hierbei, wie bei dem Ausstossen der Eingeweide, wodurch sich die Holothurien so auffällig auszeichnen, entsteht jedesmal eine Ruptur der Wandung der Cloake. J. Müller hat zuerst den dreifachen Bau dieser Cuvier'schen Organe näher erörtert.

Das Gefässsystem der Holothurien ist, wie bei allen Echinodermen mit Ausnahme der Crinoiden, ein doppeltes. Das Wassergefässsystem, dessen ambulacraler Theil immer in Beziehung zu den eigenthümlichen Bewegungsorganen der Echinodermen tritt, besteht in seinem centralen Theil aus einem den Schlund umgebenden Ringe, von dem aus nach vorne die radialen Gefässe zu den Ambulacren und den Mundtentakeln treten; nach hinten setzen sich an denselben einmal der bald einfache bald mehrfache Steincanal, dessen Madreporenplatte frei in die Leibeshöhle hineinhängt, und zweitens die sogenannten Polischen Blasen, ebenfalls bald einzeln bald in grosser Zahl

auftretend. Bei einigen Synapten giebt es selbst verästelte Steincanäle; die Polischen Blasen sind immer einfach. Wo nur ein einziger Steincanal vorkommt, bezeichnet er immer die dorsale Seite, er liegt dann dicht am dorsalen Mesenterium oder sogar in demselben. Die Lage der in Einzahl vorhandenen Polischen Blasen ist weniger constant. Der Wassergefässring liegt meistens nahe am Kalkring, tritt aber auch in vielen Fällen recht weit von ihm ab; es sind die radialen von ihm abgehenden Gefässe, welche zu dem Kalkringe in nähere Beziehung treten. Als Theil des Wassergefässsystemes ist auch die Leibeshöhle anzusehen, sowie ein Wasserraum oder Sinus, welcher die Schlundwandung von dem Kalkringe und den mit letzterem verbundenen Theilen trennt; ich werde diesen Raum den »Schlundsinus« nennen, er communicirt immer mit der Leibeshöhle durch eine Reihe von Löchern oder Spalten, welche vor dem Wassergefässringe liegen.

Das Blutgefässsystem scheint gänzlich vom Wassergefässsystem getrennt zu sein, wenigstens ist eine unzweifelhafte Communication beider bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Im Allgemeinen besteht es aus einem dem Wassergefässringe eng anliegenden ringförmigen Gefässgeflechte, von dem aus genau in der oberen und unteren Mittellinie des Darmes die beiden bekannten Darmgefässe entspringen. Diese beiden stehen im Darme selbst durch ein reiches Gefässnetz in Verbindung. Das ventrale Darmgefäss ist einfach und ohne weitere bedeutende Verästelungen, eine Brücke aber verbindet das Gefäss des ersten absteigenden und des aufsteigenden Darmastes. Das Rückengefäss löst sich bei vielen Holothurien (Aspidochirotae) in der ersten Darmschlinge in ein mehr oder weniger reiches Wundernetz auf, das sich dann immer mit dem linken Lungenaste innig verflicht. J. Müller nahm an, dass diese Verflechtung keine Verbindung sei; dies ist unrichtig, es gehen nämlich sehr feine Stränge aus diesem Wundernetze auf die Follikel des Lungenbaumes über und gehen hier direct über in die bindegewebige Tunica propria derselben. Es ist diese Verbindung der Lunge mit den Gefässen namentlich deutlich zu erkennen an Formen, bei denen die Gefässe sehr einfach sind, wie z. B. bei einer neuen vermuthlich zu Haplodactyla Gr. gehörenden Molpadide von den Philippinen. Es ist dies meine Haplodactyla pellucida von Cebú. Bei den Dendrochirotae, wie den Synaptidae ist das Verhalten der Blutgefässe sehr viel einfacher, eine Verbindung mit der Lunge findet nicht mehr statt, und das Wundernetz des Rückengefässes hat sein Homologon nur noch in einem sehr reducirten gänzlich freien Gefässnetz, das selbst ganz verschwinden kann.

Das Nervensystem besteht in seinem centralen Theile aus einem Nervenring, welcher dicht an der Mundscheibe dem Kalkringe innen anliegt; seine hauptsächlichsten Stämme, die 5 radialen Nerven treten durch Löcher oder Spalten in den radialen Stücken des Kalkringes hindurch und dann mit dem Wassergefässe in die Haut ein. Sinnesorgane sind bis jetzt nur von Baur bei Synapta dicht am Ursprung der radialen Nerven nachgewiesen; es sind Gehörbläschen mit Otolithen.

Die Geschlechtsorgane sind bald einfach, bald doppelt. Sie bestehen aus bald einfachen bald verästelten Schläuchen, welche sich mit verdickter Basis am dorsalen Mesenterium befestigen, jederseits oder nur an einer Seite desselben Sporadipus). Der Ausführgang liegt immer genau in der Mittellinie im dorsalen Mesenterium, und seine Ausmündung ist bald nahe an den Tentakeln, bald weiter ab auf dem Rücken des Thieres, immer aber bezeichnet sie genau die Mittellinie des Rückens. Mit Ausnahme der Synaptiden und einiger Gattungen der Molpadiden sind die Geschlechter getrennt. Fast alle sind eierlegend; eine Ausnahme hiervon scheint nur die einzige Gattung Synaptula Oersted zu machen.

Man kann mit Grube je nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen der inneren Athmungsorgane 2 Ordnungen unterscheiden; die Ordnung der Apneumona stellt sich auch noch durch einige andere Charaktere als die einfachere, die der Pneumonophora als die höher entwickelte heraus.

I.

APNEUMONA Carus.

1. Ordnung. Apneumona Carus.

Holothurien ohne Lungen und eigentliche Cloake. Cuvier'sche Organe fehlen, Tentakel linear, gefiedert oder fingerförmig.

Uebersicht der Familien und Gattungen.

Erste Familie. Synaptidae.

Tentakel gefiedert oder fingerförmig. Keine Radiärgefässe in der Haut. An den Mesenterialbändern eigenthümliche Wimperorgane in Trichterform. In der Haut Kalkkörper, die in Gestalt von Ankern oder Rädern sehr von denen der übrigen Holothurien abweichen.

Genus 1. Synapta Eschscholtz.

Wurmförmig mit Kalkankern in der Haut und zehn bis fünfundzwanzig gefingerten oder gefiederten Tentakeln.

Genus 2. Anapta mihi.

Körper wurmförmig schlank. Tentakel klein, fein gefiedert. Dicht besetzt mit kleinen Papillen, ganz ohne Räder oder Anker.

Genus 3. Chirodota Eschscholtz.

Wurmförmig. Tentakel schildförmig gefingert. Rädchenpapillen in der Haut.

Genus 4. Synaptula Oersted.

Lebendig gebährend, sonst ganz wie Synapta.? (Eine Beschreibung dieser Gattung fehlt.)

Genus 5. Myriotrochus Steenstrup.

In der glatten Haut grosse gestielte einfache Kalkrädchen, die nicht wie bei Chirodota gruppenweise in einer Blase eingeschlossen sind.

Genus 6. Rhabdomolgus Keferstein.

10 gelappte Tentakel. Ganz ohne Kalkkörper in der Haut. Pelagisch. (?)

Zweite Familie. Eupyrgidae.

Fusslose, dicht mit Kalkschüppchen bedeckte Holothurien. 15 einfache fingerförmige Tentakel.

Einzige Gattung. Eupyrgus Lütken.

Dritte Familie. Oncinolabidae.

Soll sich nach Brandt von den Synaptiden nur durch die Anwesenheit von Füsschen unterscheiden. (?)

Einzige Gattung. Oncinolabes Brandt.

Erste Familie. Synaptidae.

Tentakel gefiedert oder fingerförmig. Keine Radiärgefässe in der Haut. An den Mesenterialbändern eigenthümliche Wimperorgane in Trichterform. In der Haut Kalkkörper, die in Gestalt von Ankern oder Rädern sehr von denen der übrigen Holothurien abweichen (fehlen in einer Gattung).

1. Gattung Synapta Eschscholtz. Zoologischer Atlas. p. 12 (1829).

Wurmförmig, mit Kalkankern in der Haut und zehn bis fünfundzwanzig gefingerten oder gefiederten Tentakeln.

A. Gruppe der Synapta digitata.

1. Synapta molesta S. n. sp.[1])

Vom Habitus der Synapta digitata. 12 4fingrige in eine Scheide zurückziehbare kurze Tentakel.

Farbe der Exemplare in Spiritus blassröthlich. Länge 3 Ctm. in Spiritus. Bohol.

Am Gefässringe sitzen 4 verhältnissmässig sehr lange Polische Blasen, nur 1 ganz angehefteter kurzer Steincanal. Geschlechtstheile büschelförmig verästelt, die einzelnen Follikel sehr dick im Verhältniss zur ganzen Länge. Die 5 Längsmuskel sind unverhältnissmässig breit. Die Wimpertrichter sitzen an der Basis des Mesenteriums. Ein musculöser Kaumagen.

Die Anker sind sehr klein und sehen fast wie unentwickelt aus. Die Ankerplatten sind sehr unregelmässig und lassen keine Spur eines Bügels[2]) mehr erkennen. Die 5 radialen Glieder des Kalkringes sind durchlöchert.

2. Synapta pseudo-digitata n. sp.[3])

Leider kann ich diese Synapta nur durch die Gestalt ihrer Kalkkörper charakterisiren, da mir das Glas welches die Thiere enthielt, verloren gegangen ist und ich in meinen Notizen nur einige anatomische Bemerkungen über diese Art, aber keine weiteren Angaben über ihre äusseren

1) Siehe Tab. IV f. 13. Tab. V f. 22. Tab. VI f. 8. Tab. VIII f. 3.

2) An den Ankerplatten der meisten Synaptiden ist ein quer gegen die Längsaxe gestellter Bogen leicht zu erkennen, er bezeichnet das Ende, an das sich die »Handhabe« des Ankers anlehnt. Er wird passend der »Bügel« genannt.

3) Siehe Tab. IV f. 12. Tab. VII f. 3.

Charaktere finde, als dass sie der europäischen Synapta digitata ungemein ähnlich und ungefähr 6 Ctm. lang ist. Da aber dies die einzige Art von den Philippinen ist, bei welcher zweierlei Formen von Ankern nebeneinander vorkommen, so scheint sie mir hierdurch allein schon hinreichend unterschieden, um ihre Beschreibung als eigne Art zu rechtfertigen.

Im Canal von Lapinig bei Ubay (Bohol). 15 Faden Schlammboden.

3. Synapta dubia n. sp.[1])

Vom Habitus der Synapta digitata. 12 4fingrige kurze Tentakel. Färbung in Spiritus blassröthlich.

Bohol, Canal von Lapinig 6—10 Faden — Cebú 10 Faden.

Von dieser Art liegt mir leider nur ein Kopfstück und ein Bruchstück des Körpers vor und ich beschreibe sie nur mit einigem Zweifel als neue Art. Ihre eigenthümlichen Ankerplatten unterscheiden sie jedoch zweifellos von allen philippinischen Arten und die einzige Species, mit welcher sie durch diese Organe sehr nahe übereinstimmt, ist unsere europäische Synapta digitata Doch unterscheidet sie sich auch von dieser Art durch den Mangel eines 5. Fingers und der Saugnäpfe an den Tentakeln.

4. Synapta similis n. sp.[2])

10 Tentakel, jeder mit 4 Fingern; die Tentakel sind in eine Scheide zurückziehbar. Zwischen den beiden ersten Fingern ein sehr flacher Tuberkel. Färbung im Leben durchscheinend röthlich.

Bohol, einige Fuss unter mittlerem Wasserstand, im Schlamm der Mangrovensümpfe. — Länge 6—10 Ctm. im Leben.

Diese Art ist eine der gemeinsten und namentlich durch ihre Lebensweise interessant. Sie lebt in den Brakwassersümpfen, in welchen vorzugsweise die Nipapalme gedeiht — in dem sogenannten »catungan« der Bewohner der Philippinen — uud kommt hier theils mit entschiedenen Seewasserthieren zusammen vor, theils auch mit echten Süsswasserthieren, so z. B. Dipterenlarven, einer Navicella, mehreren Neritinen und einer Cyrena, welche letztere besonders charakteristisch für die philippinischen Brakwassersümpfe ist. Sie ist den Eingebornen von Bohol wohlbekannt und heisst im Visaya-Dialect »dapau-dapau«.

Die Kalkkörper dieser Art unterscheiden sie auf den ersten Blick von den verwandten Formen, wogegen freilich die Erkennung der lebenden Thiere durch die grosse allgemeine Aehnlichkeit sehr erschwert wird.

Der Darm ist gewunden, wie gewöhnlich. Die Wimpertrichter treten hier nur am dorsalen Mesenterium auf dasselbe hinauf, sonst stehen sie in den Intermuscularräumen. 1—2 Polische Blasen am Ringcanal, ein einfacher Steincanal mit einfacher Madreporenplatte. Geschlechtstheile stark verästelt.

---

1) Siehe Tab. IV f. 11. Tab. V f. 14. Tab. VIII f. 4.
2) Siehe Tab. III f. 2. Tab. IV f. 14. Tab. VI f. 1. 3. Tab. VII f. 5. 6. Tab. VIII f. 1.

Zu diesen kommen als gut gekannte und beschriebene Arten

5. Synapta digitata MONTAGU der europäischen Meere. MONTAGU, Linnean Transactions Vol. XI. p. 22 Tab. IV. f. 6.

6. Synapta bi-dentata WOODW. & BARRETT. 1859. Ann. Nat. Hist. T. 3. 1859. p. 219. China.

Die von HERAPATH im Quarterly Journal Microscop. Sc. Vol. V 1865. p. 6 sehr oberflächlich beschriebene Synapta Thomsoni scheint nach der Abbildung der Kalkkörper zu urtheilen, nur eine Varietät der Synapta digitata zu sein, zu welcher Art er sie auch in der Erklärung der Tafel stellt.

B. Gruppe der Synapta Beselii.

7. Synapta Beselii Jäger.[1])

JÄGER, Dissertatio de Holothuriis p. 15. Tab. 1. Celebes, Philippinen, Carolinen, Samoa-Inseln.

Trotz der weiten geographischen Verbreitung dieser Art, die sowohl auf den Mollucken wie im stillen Ocean auf den Samoa-Inseln gefunden wird, scheint die Färbung derselben doch sehr constant zu sein. Die Abbildung wurde nach einem Exemplare in Bohol Philippinen gemacht und soweit dies an Spiritusthieren noch sicher zu constatiren ist, stimmen mit derselben die Exemplare von anderen Fundorten völlig überein. Es ist dies ohne Zweifel die längste bis jetzt beschriebene Synapta. In Zamboanga sah ich Exemplare auf den Riffen liegen, die über 5 Fuss lang waren, in Bohol fand ich selbst bis zu 7 Fuss lange Exemplare und sie verdienen sehr wohl den Namen »Meerschlangen«, den ihnen nicht blos die Eingebornen von Celebes — wie JÄGER erzählt — sondern auch diejenigen der Philippinen und die Pelew-Insulaner geben. Ihre Bewegungen sind äusserst langsam, in mehrfachen Windungen liegen sie zwischen den Steinen und im Sande der Riffe und bewegen sich theils durch die bekannten wellenförmig von vorn nach hinten fortschreitenden Contractionen ihres Leibes, wie ganz besonders mit Hülfe ihrer Mundtentakel fort. Ihre Anker sind ihnen entschieden keine Bewegungsorgane, haben sie dieselben einmal irgendwo eingehakt, so können sie sich nur durch den Verlust derselben wieder befreien. Allerdings sind die Anker beweglich und hebeln auf dem Bügel der Ankerplatte, aber sie entbehren aller und jeder Muskeln, die ihre Bewegungen unter den Willen des Thieres stellen könnten. Auch kletten die Synapten nur dann, wenn man sie unsanft berührt, im Gehen schieben sie sich an Steinen und Pflanzen vorbei, ohne hängen zu bleiben und bei einer 3 Fuss langen neuen Art, meiner Synapta glabra, liegen diese Organe im Gehen so tief in die Haut eingebettet, dass ich sie wegen ihrer ganz glatten schlüpfrigen Haut für ganz ankerlos hielt, solange ich die Haut nicht mikroskopisch untersucht hatte.

8. Synapta grisea n. sp.[2])

? Holothuria maculata CHAMISSO, De animalibus quibusdam etc. etc. p. 352. Tab. 25.

15 einzeilig gefiederte Tentakel, die Nebenstrahlen bis an den Stamm von einander getrennt.

---

1) Siehe Tab. I. Tab. VI f. 5—7. f. 10. Tab. VII f. 1, 2, 9. Tab. VIII f. 14. 2) Siehe Tab. IV f. 6, 7.

Färbung sehr ähnlich der Synapta Beselii. Die 5 Muskel sind durch 5 helle Längsbinden bezeichnet, der Raum zwischen diesen ist dunkelgrünlich und bläulichgrau gefleckt. Länge etwa 3 Fuss.

Bohol in 4—6 Faden.

Durch die Färbung steht sie der Synapta Beselii sehr nahe, von welcher sie jedoch leicht durch die Form der Ankerplatten unterschieden werden kann. Noch näher scheint sie mit der Müller'schen Synapta serpentina verwandt zu sein, doch ist der Kalkring dieser beiden Formen so abweichend, dass solange nicht Uebergänge zwischen ihnen aufgefunden werden, die Trennung nothwendig erscheint. Ob endlich die Chamisso'sche Synapta maculata zu dieser Art, oder wie Johannes Müller meint, zur Synapta Beselii gehört, wird mit Sicherheit erst durch die Untersuchung der Ankerplatten und des Kalkringes zu entscheiden sein.

Anatomisch schliesst sich diese Art eng an Synapta serpentina und die gleich zu beschreibende Synapta glabra an.

9. Synapta glabra n. sp.[1])

15 gefiederte Tentakel. Die Nebenstrahlen der Tentakel sind durch eine feine Membran verbunden. Zwischen den Längsfurchen, welche den 5 Muskelbändern entsprechen, eine doppelte Reihe grosser Tuberkel.

Länge über 3 Fuss. Farbe des Körpers einfach rothbraun, der Tentakel grünbraun.

Bohol, Canal von Lapinig.

Durch die Reihen grosser Tuberkeln schliesst sich diese Art eng an Synapta Beselii und die verwandten Formen an, unterscheidet sich aber auffallend dadurch, dass die Nebenstrahlen der Tentakel fast in mehr als der Hälfte ihrer Länge durch eine feine Membran, fast wie durch eine Schwimmhaut, verbunden sind, eine Eigenthümlichkeit die sie nur mit einer kleinen neuen Art von Bohol, meiner Synapta nigra, theilt. Hier liegen die Anker, welche mit ihren Platten denen der Müller'schen Synapta serpentina sehr ähnlich sind, so tief in der Haut, dass man sie erst nach dem Tode leicht erkennt, denn selbst unsanfte Berührung veranlasst das lebenskräftige Thier nicht im Mindesten sie hervorzustrecken, sodass ich lange Zeit das Thier für eine riesige Chirodota hielt. Anatomisch schliesst sie sich eng an Synapta grisea und serpentina an durch die zahlreichen Polischen Blasen und einfachen Steincanäle, unterscheidet sich aber auch durch die Gestalt des Kalkringes von beiden Formen. Die Hirseplättchen der Haut sind denen von Syn. grisea sehr ähnlich, aber viel weniger zahlreich, während bei dieser Art die blaugrauen Flecken lediglich durch massenhafte Anhäufung derselben hervorgebracht werden.

10. Synapta nigra n. sp.[2])

15 gefiederte Tentakel, deren Nebenstrahlen an der Basis durch eine Membran miteinander verbunden sind, die aber nicht so weit geht wie bei der Synapta glabra. Körper glatt, und einfarbig dunkelbraun. Tentakel braun mit einem schwarzen Längsstrich auf der Aussenseite. Länge 6 Ctm.

1) Siehe Tab. II. Tab. IV f. 8. 2) Siehe Tab. IV f. 9.

Bohol, auf den Riffen.

Ich würde geneigt sein, diese Art für eine junge Synapta glabra zu halten, wenn nicht die grosse Verschiedenheit der Anker und Ankerplatten beider Formen eine Vereinigung unmöglich machte. Ebenso zeigt sie im anat omischen Verhalten mehr Verwandtschaft mit Synapta Beselii als mit glabra.

Ein einfacher Steincanal am dorsalen Mesenterium, zahlreiche Polische Blasen, die besonders gehäuft an der Bauchseite stehen. Zwischen Kalkring und Wassergefässring ein Knorpelring, welcher an seinem hinteren Ende hart am Wassergefässringe von einer Reihe kleiner Löcher durchbrochen wird — wie bei Synapta Beselii — die in den Schlundsinus führen. Der Darmcanal macht eine doppelte Biegung, und ist durch drei Mesenterien befestigt; am Grunde der letzteren sitzen die Wimpertrichter, ganz besonders gehäuft am vordern Ende der beiden seitlichen Mesenterien, während das dorsale nur sehr wenige trägt. Die Geschlechtstheile sind verästelt.

11. Synapta reticulata n. sp.[1])

10 gefiederte Tentakel, die ausgestreckt etwa $1/3$ der Körperlänge messen, jeder mit 10—12 kurzen, dicken weit von einander abstehenden und völlig zurückziehbaren Nebenstrahlen.

Farbe violett durchscheinend, dunkelbraun netzartig gezeichnet.

Bohol, 8 Faden. 2 Ctm. lang im Leben.

Die 5 Längsmuskel sind bei dieser Art sehr schmal und erheben sich nicht in eine Leiste wie bei anderen Arten dieser Abtheilung. Der Darm macht eine doppelte Biegung. Am Wassergefässring 8—10 Polische Blasen und ein kleiner einfacher Steincanal am dorsalen Mesenterium. Die Löcher im Knorpelringe sehr gross, wie bei Synapta Beselii am hintern Rande desselben. An den 3 Mesenterien die Wimpertrichter in ziemlich gleichmässiger Anhäufung.

Die 4 mir vorliegenden Exemplare mit nicht ganz entwickelten Geschlechtstheilen.

12. Synapta indivisa n. sp.[2])

13 gefiederte Tentakel, deren Stiel sehr kurz ist, jeder mit etwa 20 Nebenstrahlen; sie sind sehr schlank und gegen den (in Spiritus) 3 Ctm. langen Körper unverhältnissmässig lang, nämlich etwa 12 Mm. Tentakel wie Körper durchscheinend röthlich grau, letztere sehr dicht mit Ankern besetzt.

Zamboanga, Mindanao (Philippinen).

Vom Habitus der Synapta Beselii, unterscheidet sie sich auf den ersten Blick durch die sehr schlanken Tentakel von der ihr nahe stehenden Synapta reticulata.

Am Wassergefässring 3 Polische Blasen, ein einfacher Steincanal am dorsalen Mesenterium angeheftet. Der Darm macht eine doppelte Biegung und ist wie gewöhnlich durch 3 Mesenterien befestigt. Die Geschlechtstheile, obgleich vollständig entwickelt, ganz einfach, nicht verästelt,

---

1) Siehe Tab. IV f. 4, 5. Tab. V f. 12. f. 23. Tab. VI f. 9.
2) Siehe Tab. IV f. 1.

2 bis in die Mitte des Körpers hineinreichende Schläuche, in denen die sehr grossen Eier schon ohne Lupe bemerkbar sind.

13. Synapta recta n. sp.[1])

13 gefiederte Tentakel, die sehr kurzgestielt sind, ihre Nebenzweige scheinen sehr kurz gewesen zu sein und sind an den Exemplaren in Spiritus nur als kleine Tuberkeln zu entdecken. Färbung dunkelviolett und gelblichweiss fein gestrichelt.

Bohol, 6—8 Faden. Länge 14 Ctm.

Es ist dies die einzige philippinische Synapta mit nicht gewundenem Darm. Er verläuft ganz gerade und ist in seiner ganzen Länge durch das dorsale Mesenterium am dorsalen mittleren Interambulacralfeld angeheftet; aber ausserdem verlaufen noch 2 andere Mesenterien, ebenfalls geradlinig und mit freiem Rande genau an denselben Stellen, wo bei allen Holothurien die beiden Mesenterien des aufsteigenden und des zweiten absteigenden Darmastes liegen. Alle 3 Mesenterien tragen die bekannten Wimperorgane.

9 verhältnissmässig sehr lange Polische Blasen, 3—4 kleinere zwischen diesen; ein einfacher am dorsalen Mesenterium angewachsener Steincanal. Die Löcher des Knorpelringes am hinteren Rande desselben. Geschlechtstheile halb so lang wie der Körper und verästelt. Längsmuskel breit und erheben sich in Längsleisten, wie bei Synapta Beselii, glabra u. A.

Diesen 7 philippinischen Synapta-Arten reihen sich folgende von verschiedenen Autoren beschriebene Arten an:

14. Synapta serpentina J. Müller. Müller's Archiv 1850 p. 132. Celebes.
15. Synapta vittata Forskal. Descriptio animalium, quae etc. etc. T. 37. E. p. 121. Rothes Meer.
16. Synapta mammillosa Eschscholtz. Zool. Atlas Heft II p. 12. T. 10. f. 1. Otaheiti.
17. Synapta maculata Chamisso. De Animalibus quibusdam etc. p. 352. T. XXV. Radack-Inseln (stiller Ocean).
18. Synapta reciprocans Forskal. Voy. Arabie p. 121. T. 38. f. A. Suez.
19. Synapta punctulata Quoy et Gaim. l. c. p. 125. T. 7 f. 13, 14. Dorey, Neu-Guinea.
20. Synapta doreyana Quoy et Gaim. l. c. p. 124. T. 7. f. 11, 12. Dorey, Neu-Guinea.
21. Synapta lumbricoides Eschsch. Zool. Atlas T. X. f. 4. Heft II. p. 13. Radack, Südsee.
22. Synapta verrucosa Eschsch. Zool. Atlas Heft II. p. 13. T. 10. f. 3. Sitka, Nordwestküste Amerika's.
23. Synapta dolabrifera Stimpson. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1855. Port Jackson.
24. Synapta oceanica Lesson. Centurie Zoolog. pl. 35. p. 99. Tahiti.
25. Synapta lappa J. Müller. Müller's Archiv 1850. p. 134. Westindien.
26. Synapta inhaerens O. F. Müller. Zool. Dan. Vol. I. p. 35. T. 31. f. 1—7. Nordische Meere.
27. Synapta bifaria n. sp. Herapath in l. c. Vol. V. p. 6. T. I. f. 7, f. 4.

Ausser dem gewöhnlichen äusseren Kreise von 12 gefiederten Tentakeln am Aussenrande der Mundscheibe ein innerer Kreis von einfachen Tentakeln in der Nähe des Mundes. In den Ankerplatten 6 gezähnte Löcher um ein centrales.[2]) Belfast.

28. Synapta Kefersteinii Selenka. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17. p. 360. T. 20. f. 120, 121. Siehe T. V. f. 24.

---

1) Siehe Tab. IV f. 2, 3. Tab. V f. 18. Tab. VIII f. 2.

2) Diese Art würde sich von allen übrigen Synapten sehr auffallend absondern durch den doppelten Kranz von Mundtentakeln, der bisher bei keiner echten Synapta beobachtet worden ist. Dass Herapath selbst aber auf diese auffallende Verschiedenheit gar kein besonderes Gewicht legt, vielmehr der Form der Anker und Ankerplatten grössere Bedeutung zuerkennt, lässt diese Be-

25 ziemlich lang gestielte gefiederte Tentakel, jeder mit ungefähr 80 in einfacher Reihe stehender Nebenäste. Farbe (des Spiritusexemplars) auf der einen Seite röthlichbraun, auf der andern weisslich; Länge ungefähr 24 Ctm. Samoa-Inseln. Dr. GRÄFFE. Ein Exemplar im Museum Godefroy.

Es ist dies die erste mit mehr als 20 Tentakeln versehene Synapta. Auch anatomisch ist sie eine sehr interessante Zwischenform. Sie hat die Knorpelplatte wie Synapta Beselii, welche die Tentakelcanäle und den Kalkring gänzlich verhüllt, eine grosse Menge langer Polischer Blasen ringsum am Gefässring, wie Synapta glabra, serpentina, lappa, aber nur einen einzigen einfachen ganz am dorsalen Mesenterium angehefteten Steincanal mit einfacher Madreporenplatte, wie fast alle kleineren Arten der Gattung Synapta. Der Darmcanal war an dem einzigen vorliegenden Exemplare so zerstört, dass ich nicht entscheiden konnte, ob die 3 Mesenterien sich an ihn setzen oder nicht. Am Grunde der letzteren zahlreiche Wimpertrichter in kleinen Gruppen; doch setzen sie sich alle gesondert am Mesenterium an. Der Kalkring besteht aus 5 radialen und 20interradialen Gliedern. Die 5 Längsmuskel erheben sich in eine scharfe Kante, wie bei Synapta Beselii u. a.

? 29. Synapta tentaculata FORSTER. Dict. des Sc. Natur. T. 21. p. 318.

? 30. Synapta radiosa REYNAUD. Lesson Illustr. Zool. p. 58. Pl. 15. Coromandel.

Diese beiden Arten scheinen mir vorläufig noch sehr zweifelhaft. Namentlich die letztere würde sich durch die eigenthümlich spathelförmige Gestalt ihrer 16 Tentakel auffallend von den andern Synapten unterscheiden — wenn nicht vielleicht hier ein Irrthum des Zeichners mit untergelaufen sein mag. Jedenfalls wäre eine Untersuchung des Originals, wenn es überhaupt noch existirt, sehr wünschenswerth.

31. Synapta viridis LESUEUR. Journal Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. 4. 1824. p. 163. Nord-Amerika, atlantischer Ocean.

32. Synapta tenera NORMAN. Reports brit. assoc. held at Newcastle 1863 (ohne Beschreibung). England.

? 33. Synapta hydriformis LESUEUR. Journal Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. 4. 1821. p. 162. Nord-Amerika, atlantischer Ocean.

Zoologische Bemerkungen über die Gattung Synapta.

So manche durchgreifende Uebereinstimmung auch die hier aufgezählten 33 Synapta-Arten zeigen — soweit dieselben genauer untersucht sind — so finden sich doch nicht unerhebliche Verschiedenheiten sowohl im allgemeinen Habitus, wie im Bau einzelner Organe. Am schroffsten stehen sich wohl in dieser Beziehung unsere europäische Synapta digitata und die philippinische Synapta glabra[1]) gegenüber — jene glatt, mit fingerförmigen Tentakeln, den eigenthümlichen Ankerplatten und der wunderbaren Fähigkeit, sich nach Belieben in verschieden grosse Theile zu trennen — diese mit 5 Reihen grosser buckelförmiger Hervorragungen, stark gefiederten Tentakeln, rundlichen Ankerplatten und nicht wie jene ausgezeichnet durch die Theilungsfähigkeit, eine Eigenschaft die überhaupt den meisten Arten der Gruppe mit gefiederten Tentakeln abgeht. So kann man im Allgemeinen wohl die erste Gruppe die der Synapten mit gefingerten, die zweite die der Synapten mit federförmigen Tentakeln nennen. Im Allgemeinen, soweit die Arten auf ihre Anker und die ganz besonders charakteristischen Ankerplatten untersucht worden sind, scheinen

---

obachtung überhaupt noch etwas zweifelhaft erscheinen und dies um so mehr, als er an den Exemplaren, die er von THOMSON selbst als Synapta inhaerens bezeichnet erhielt, Ankerplatten auffindet, welche der von THOMSON gelieferten Abbildung derselben Art durchaus nicht entsprechen. Hier müssen entweder bedeutende Beobachtungsfehler zu Grunde liegen, oder THOMSON hat sich durch die äussere Aehnlichkeit verleiten lassen, eine wirklich von Synapta inhaerens verschiedene Art als inhaerens zu bestimmen. Uebrigens kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass HERAPATH's Aufsatz den Vorwurf der Leichtfertigkeit herausfordert durch die Art und Weise, wie er die Fragen nach Artverschiedenheit behandelt.

1) Siehe Tab. II.

die Ankerplatten der zweiten Gruppe durch die wenigen grossen regelmässigen und gezähnten Löcher ausgezeichnet; doch macht gerade die grosse und weitverbreitete Synapta Beselii[1]) eine Ausnahme, indem ihre Ankerplatten dieselbe unregelmässige Bildung zeigen, wie sie denen der Synapten der ersten Gruppe zukommt. In dieser sind die Platten der 3 philippinischen Arten Synapta similis[2]), molesta[3]) und pseudodigitata[4]) nach dem Typus derjenigen von Synapta Beselii gebildet und die philippinische Synapta dubia[5]) schliesst sich wieder durch ihre Platten so eng an die europäische Synapta digitata an, dass man geneigt sein könnte, sie als Varietät derselben aufzufassen. Auch die Hirseplättchen beider Gruppen lassen im Allgemeinen Uebereinstimmung, im Besondern aber einzelne Abweichungen erkennen. Diejenigen der zweiten Gruppe mit gefiederten Tentakeln bestehen aus kleinen Körnchen die durch schmale Brücken miteinander verbunden, im Kreise eine kleine Platte umgeben, mit einziger Ausnahme der Synapta nigra[6]) bei welcher die analogen Plättchen eine Form annehmen, wie sie den Arten der ersten Gruppe zukommt und wie sie sich in etwas veränderter Gestalt bei den Aspidochiroten abermals wiederfinden. Ebensowenig finden sich im Bau der andern Organe — des Kalkringes, Steincanals, Polischer Blasen, Geschlechtstheile etc. — irgend ganz durchgreifende Unterschiede, nur zeichnet sich der Tractus der Synapten der ersten Gruppe durch einen wirklichen Muskelmagen aus, der denen der zweiten Gruppe fehlt. Wir sehen also dass, abgesehen von diesem letzten Charakter — dessen Constanz vielleicht durch die anatomische Untersuchung anderer Arten als nicht durchgreifend nachgewiesen werden könnte — dass beide Gruppen bald durch diese, bald durch jene Art in dem einen oder andern Charakter verbunden sind und dass in dieser Gattung wenigstens eine Trennung der einzelnen Arten nach geographischen Abweichungen desswegen nicht möglich wird, weil wir sowohl ganz übereinstimmende Formen — ich erinnere nur an Synapta serpentina u. lappa — fast als Antipoden kennen lernen, als auch sehen, dass an demselben Fundorte so scharf von einander unterschiedene Formen vorkommen, wie Synapta glabra und dubia.

Vergleicht man die einzelnen Formen der Kalkkörper der Haut untereinander, so findet man hier allerdings ziemlich charakteristische Verschiedenheiten, die zur leichten Bestimmung genügen, weil, wenigstens nach dem bisherigen Stande unserer Kenntniss dieser Theile, mit ihnen auch noch Verschiedenheiten im Bau anderer und viel wichtigerer Organe verbunden sind. Dass sich dies ändern wird, sobald nur erst die Menge der bekannten Arten gestiegen sein wird, leidet keinen Zweifel; vorläufig aber scheinen diese Kalkkörper bei der Bestimmung ihren besonderen Werth behalten zu sollen, wenngleich das Bestreben Held's[7]) die Synapta-Arten bloss durch ihre Kalkkörper charakterisiren zu wollen, die entschiedenste Missbilligung erfahren muss. Um die Vergleichung zu erleichtern, habe ich sämmtliche Kalkkörper in T. IV unter gleicher Vergrösserung abgebildet. Hier zeigen die Ankerplatten in fig. 1, fig. 2, 3, fig. 4 und fig. 9 eine sehr ähnliche Bildung, nämlich 5 gezähnte Löcher um ein centrales ebenfalls gezähntes Loch und dann 3 glatte Bügellöcher, die im Dreieck stehen. Aber Synapta nigra (fig. 9) unterscheidet sich gleich durch die kleinen Stäbchenplatten von den 3 andern, welche zwar Hirseplättchen besitzen, aber

1) Müller, Bau der Echinodermen, 7. Abhandlung. Tab. VI f. 15. 2) Siehe Tab. IV f. 14.
3) Siehe Tab. IV f. 13. 4) Siehe Tab. IV f. 12. 5) Siehe Tab. IV f. 11. 6) Siehe Tab. IV f. 9 c.
7) Held, die Kalkkörper der Synapten. Zürich 1857.

sowohl durch die Form derselben wie auch die Gestalt der Anker und Ankerplatten leicht zu unterscheiden sind. Bei Synapta grisea[1]) und glabra[2]) sind die Unterschiede der Ankerplatten nicht so sehr in die Augen fallend, dagegen sind sie durch die Gestalt der Glieder ihrer Kalkringe sehr leicht zu unterscheiden. Synapta pseudo-digitata[3]) hat zwei auffallend verschiedene Ankerformen, der eine grosse ist gezähnt, der kleine völlig glatt. Synapta molesta[4]) hat sehr kleine Anker mit eigenthümlich gekrümmten Armen und ganz unregelmässigen Ankerplatten, denen jede Spur eines Bügels mangelt; Synapta similis[5]) unterscheidet sich leicht von den beiden ersten und Synapta dubia[6]) endlich findet durch die Gestalt ihrer Ankerplatten ihre nächste Verwandte erst in Europa in der Synapta digitata. Allerdings ist die Zahl der durch diese Kalkkörper zu vergleichenden Formen noch eine sehr geringe und es steht zu vermuthen, dass die Schwierigkeit die Arten lediglich durch Untersuchung dieser Theile zu bestimmen um so mehr zunehmen wird, je grösser die Zahl der untersuchten Arten werden wird. Wir haben hier eben durch die Nachlässigkeit gar vieler Reisenden — es gehören ja diese Thiere nicht in die Zoologie der Liebhaber — dasselbe Resultat erreicht, wie es in andern Fächern absichtlich[7]) oder unabsichtlich herbeigeführt wurde, nämlich das der Isolirung einzelner auffallender Formen, der Extreme der Reihe, die natürlich nur geringe Uebereinstimmung zeigen können, wodurch dann wieder scheinbar die scharfe Scheidung der einzelnen Species möglich wird. Man suche nur die verbindenden Glieder und man wird sie finden.

2. Gattung. Anapta nov. gen.

Körper wurmförmig schlank. Tentakel verhältnissmässig sehr klein, fein gefiedert. Dicht besetzt mit kleinen Knötchen oder Papillen, die im Leben weisslich sind und keine Spur von Ankern oder Rädern enthalten. Die einzigen Kalktheilchen der Haut sind biscuitförmige Platten von ähnlicher Form, wie sie auch bei den echten Synapten neben den Hirseplättchen und den Ankerplatten vorkommen.

1. Anapta gracilis n. sp.[8])

12 Tentakel, jeder mit 11 sehr feinen Nebenstrahlen, die meist getrennt stehen. Jederseits am Stamm des Tentakels eine Reihe kleiner Saugnäpfe.

Färbung im Leben hellviolettbraun, vorne dunkler, bedeckt von äusserst zahlreichen weissen Pünctchen, den Hautpapillen. Die 5 Muskelbänder scheinen weisslich durch die fast durchsichtige Haut hindurch.

---

1) Siehe Tab. IV. f. 7. 2) Siehe Tab. IV. f. 8. 3) Siehe Tab. IV. f. 12. 4) Siehe Tab. IV. f. 13.
5) Siehe Tab. IV. f. 14. 6) Siehe Tab. IV. f. 11.

7) Zur Bewahrheitung dieses hart erscheinenden Ausspruches diene nur folgendes Citat: »Die Brachionopoden sind die Geissel der Systematiker, und QUENSTEDT, der während mehr als 20 Jahren die Jura-Brachionopoden wohl sorgfältiger als jeder Andre studirt hatte, erklärt, dass man aus der grossen Formenzahl selbst einer und der nämlichen Schicht meistens nur ausgeprägte Typen herausheben und als Arten benennen, um alles Dazwischengelegene aber sich nicht bekümmern könne.« (BRONN's Thierreich Bd. III p. 308.) Wie ein mehr als 20jähriges sorgfältiges Studium zu einem solchen Ergebniss führen konnte, ist mir in der That unbegreiflich; zum Glück ist das »jurare in verba magistri« noch nicht soweit zur Mode geworden, dass man fürchten müsste, ein solcher autokratischer Machtspruch könnte etwas Anderes zur Folge haben, als mitleidsvolles Lächeln.

8) Siehe Tab. III. f. 1. Tab. IV. f. 15. Tab. V. f. 16, f. 17, f. 26. Tab. VII. f. 7, f. 8. Tab. VIII. f. 8, f. 13, f. 15.

Im Sande des Meerbusens von Manila. Ausgestreckt bis zu 19 Ctm. lang.

Dies ist, soviel ich weiss, das erste Beispiel einer echten Synaptide ohne Anker. Dass sie ihr wirklich fehlen, geht einmal aus der Structur der Papillen der Haut hervor, in denen man keine Spur solcher Bildungen findet, dann spricht das massenhafte Vorkommen biscuitförmiger Kalkscheiben, sowohl in den Muskeln wie in den Papillen der Haut, gegen die Annahme, es könnten die Haftorgane — Anker und Ankerplatten — durch sauer gewordenen Spiritus zerstört worden sein. Auch ist die Erhaltung sämmtlicher mir vorliegender Exemplare so gut, dass eine solche Vermuthung — wie nach dem von J. Müller[1]) beobachteten Falle sonst wohl wahrscheinlich sein könnte — abgewiesen werden muss.

Der Darmcanal macht wie bei den meisten Synapten, eine doppelte Biegung; sehr kleine Wimpertrichter sitzen auch hier an den 3 Mesenterien, welche in ganz analoger Weise, wie bei allen Holothurien mit gewundenem Darmcanal, den Tractus in 3 Interradien befestigen. Am Ringgefäss des Wassergefässsystemes sitzen 7 Polische Blasen und ein am dorsalen Mesenterium angehefteter einfacher Steincanal. Die Geschlechtsdrüsen sind doppelt, sehr lang und die einzelnen vom Hauptstamm sich abzweigenden Nebenäste werden immer länger, je weiter sie nach hinten entspringen und verästeln sich ihrerseits abermals. Die einzige Art ist Zwitter, wie alle Arten der Gattung Synapta.

3. Gattung. **Chirodota Eschscholtz.** Zoologischer Atlas. p. 13 (1829).

Wurmförmig, statt der Kalkanker der Synapten Kalkräder, die gruppenweise in Bläschen der Haut sitzen. Die Tentakel sind schildförmig gefingert (tentacula peltato-digitata).

1. **Chirodota rigida n. sp.**[2])

12 Tentakel, jeder mit etwa 13 Aesten, deren mittlerer der längste ist. 5 Reihen weisslicher Tuberkel auf den Interradien, gehäuft in den 3 dorsalen, in einfacher Reihe in den 2 ventralen Interradien. Grundfarbe des Körpers roth, die Tentakel weisslich. Länge im Leben 5—7 Ctm.

Bohol, in Löchern der Korallenblöcke in der Ebbelinie.

Der Darmcanal macht die gewöhnlichen 2 Biegungen, die hintere Darmschlinge liegt etwa ¼ der Totallänge vom Hinterende, die vordere etwa ⅗ vom Vorderende des Körpers entfernt. Er ist wie immer durch 3 Mesenterien befestigt. Alle 3 tragen an ihrem Grunde Wimpertrichter, doch sind sie bei dem Mesenterium des zweiten absteigenden Darmastes nur schwach und nur am vordern Ende entwickelt. Dies letzte Mesenterium geht nicht bis zum Kopf, die beiden andern aber gehen bis ganz nach vorne. Von den letzteren bleibt das dorsale ganz im Intermuscularraum, das des aufsteigenden Darmastes inserirt sich in seiner hintern Hälfte ganz nahe dem einen Muskel und das des zweiten absteigenden Darmastes bleibt immer hart am Muskel. Die Wimpertrichter

1) Müller's Archiv 1850. p. 136.
2) Siehe Tab. III. f. 3. Tab. V. f. 3, f. 13. Tab. VI. f. 4. Tab. VIII. f. 11.

sitzen in dichten Gruppen, die theilweise auch noch auf das Intermuscularfeld übergehen, sie entspringen zu 4—6 auf gemeinschaftlichem ziemlich langem Stiele.

Am Wassergefässring 4 grosse und etwa 10—12 kleine Polische Blasen, fast ganz auf der Bauchseite stehend; am dorsalen Mesenterium angeheftet ein einziger stark gewundener Steincanal. Die Löcher, welche in den Schlundsinus führen, liegen dicht hinter dem Kalkringe und sind verhältnissmässig klein. Die Geschlechtstheile sind stark verästelt, etwa von ¼ Körperlänge.

2. Chirodota panaensis n. sp.[1])

19 Tentakel, ziemlich kurzgestielt; die durch zahlreiche 30—32 dünne Fiedern gebildeten Händchen können zusammengeklappt und in die scheidenförmige Basis der Tentakel zurückgezogen werden. Rädchenpapillen stehen gleichmässig über den ganzen Körper vertheilt, sowohl auf den Radien wie Interradien. Farbe dunkelviolettschwarz im Leben. Länge im Leben 6—7 Ctm.

Panaon bei Surigao (Philippinen). In der Ebbelinie zwischen grossen Steinen der sehr steilen nirgends von Riffen umsäumten Küste.

Alle 3 mir vorliegenden Exemplare stimmen sowohl in der Form wie Zahl der Tentakel überein.

Der Darm macht eine doppelte Biegung; die vordere Schlinge ist etwa ⅛ vom Vorderende, die hintere ¼ vom Hinterende entfernt. Die 3 Mesenterien setzen sich in der Mitte der Intermuscularräume an und entspringen am Darm mit gesonderten Fasern. Die sie begleitenden Wimpertrichterzüge gehen nie auf die Intermuscularräume über, und treten an ihnen bis dicht an den Darm heran. Die Wimpertrichter stehen in vereinzelten bäumchenartigen Gruppen an einem mehr oder weniger langen Stiele, der dem Mesenterium aufsitzt.

Am Ringcanal des Wassergefässsystemes stehen 3 grössere, 5—7 kleinere Polische Blasen ganz an der Bauchseite; ein einziger stark gewundener einfacher Steincanal mit starker Kalkablagerung in seiner Wandung und mit länglicher einfacher Madreporenplatte. Die Löcher, welche in den Schlundsinus führen, liegen dicht hinter dem Kalkring. Der letztere besteht aus 19 Stücken, die 5 radialen haben ein Loch zum Durchtritt des Nerven, je 2 Stücke kommen auf die beiden ventralen Interradien, 4 auf den mittleren dorsalen und je 3 auf die beiden seitlichen dorsalen Interradien.

3. Chirodota vitiensis Gräffe i. l.[2])

18 kurze Tentakel, jeder mit etwa 20 Nebenästen, die durch sie gebildeten Händchen können, wie in der vorhergehenden Art, nach aussen zusammengeklappt und in die Basis der Tentakel wie in eine Scheide zurückgezogen werden. Rädchenpapillen stehen fast allein auf den Interambulacralfeldern, und zwar auf den zwei ventralen viel weniger dicht als auf den drei dorsalen.

Länge in Spiritus des einzigen Exemplars 7 Ctm., Farbe blassröthlich.

Viti-Inseln, Dr. Gräffe (Museum Godefroy).

1) Siehe Tab. V. f. 1, f. 15, f. 21, f. 27. 2) Siehe Tab. V. f. 8, f. 20. Tab. VI. f. 12. Tab. VIII. f. 7.

Diese Art steht der vorhergehenden, wenn man vom Habitus absieht sehr nahe; im Habitus ähnelt sie mehr der Chirodota rigida. Der Darmcanal macht eine doppelte Biegung, die vordere Schlinge liegt etwa $1/11$ vom Vorderende, die hintere etwa $5/7$ vom Hinterende entfernt. Die 3 Mesenterien des Darmes inseriren sich fast überall in der Mitte des Intermuscularraumes, nur das des aufsteigenden Darmastes geht in seinem hinteren Theile bis nahe an den einen Muskel heran. Sie sind alle 3 bis hoch hinauf und ziemlich dicht mit ziemlich kurzgestielten und gedrungenen Bäumchen von Wimpertrichtern besetzt, die niemals auf die Intermuscularräume übergehen.

Am Ringcanal des Wassergefässsystemes 6 grössere, 3 kleinere Polische Blasen, an der Bauchseite angehäuft; ein einziger gewundener Steincanal mit kurzer Madreporenplatte am dorsalen Mesenterium befestigt.

Geschlechtstheile doppelt, verästelt, mit sehr dicker und kurzer Basis entspringend.

Was diese Art aber am Meisten noch von der so nahe verwandten Chirodota panaensis trennt, ist die Grösse der einzelnen 18 Glieder des Kalkringes, die mehr als halb so klein sind, als die der andern Art bei sonst fast gleicher Körperlänge. Dadurch wird natürlich der Durchmesser des Kalkringes selbst sehr viel kleiner, also auch der des Tentakelkreises und in Folge davon wird der ganze Habitus des Thieres ein so verschiedener, dass diese Art von den Viti-Inseln auf den ersten Blick von der verwandten philippinischen getrennt werden kann, obgleich sie sonst in den meisten übrigen Charakteren gar sehr übereinstimmen.

4. **Chirodota variabilis n. sp.**[1])

17 oder 18 Tentakel, jedes Händchen mit 22—24 Nebenästen, aber nicht nach aussen zusammenklappbar. Räderpapillen stehen gleichmässig über den ganzen Körper vertheilt, auf den Radien sowohl wie auf den Interradien.

Länge der Exemplare in Spiritus 8—10 Ctm.

Mariveles, Bai von Manila.

Diese Art steht ebenfalls der Chirodota panaensis sehr nahe, unterscheidet sich aber doch durch eine Anzahl Charaktere von derselben, sodass sie vorläufig wenigstens als selbstständige Art gelten muss. Der Darm macht eine doppelte Biegung, wie bei allen Chirodoten, seine vordere Schlinge ist etwa $1/5$ bis $1/6$ vom Vorderende, seine hintere etwas mehr als $1/2$ vom Hinterende entfernt. Die 3 Mesenterien setzen sich fast in der Mitte des Intermuscularraumes an, nur das des aufsteigenden Darmastes tritt in seinem hinteren Theile bis dicht an den Muskel heran. Sie sind wie immer dicht besetzt mit Wimpertrichtergruppen in Form ziemlich langgestreckter Bäumchen, die nie auf die Intermuscularfelder übergehen. Am Ringcanal des Wassergefässsystemes ein einfacher gewundener Steincanal und 6—12 verschieden grosse Polische Blasen, die an der Bauchseite stehen.

Unter den 5 Exemplaren, die alle von demselben Fundorte stammen, sind 4 mit 18 Tentakeln und alle 4 haben ziemlich gleich lange, verhältnissmässig dicke Genitalschläuche, in denen ich keine Spur von Eiern finde, wohl aber kleine zellige Elemente in Gruppen angehäuft, die ganz

1) Siehe Tab. V. f. 6, 7. f. 9—11. f. 19. Tab. VI. f. 11. Tab. VIII. f. 5, f. 6.

den Eindruck machen, als wären es in Bildung begriffene Samenkörperchen. Unter meinen Notizen finde ich freilich die kurze Angabe, dass die Chirodoten ebenfalls wie die Synapten Zwitter sind, doch ist mir dies für die vorliegende Art jedenfalls sehr zweifelhaft. Das fünfte Exemplar dagegen, welches nur 17 Tentakeln hat, besitzt mehr als doppelt so lange Genitalschläuche und in diesen ganz unverkennbare gut entwickelte Eier, aber keine Spur jener kleinen Zellen, die ich für Samenkörper halte. Hiernach scheint es also fast, als ob es auch Chirodoten mit getrenntem Geschlechte gäbe und als ob sich diese Trennung der Geschlechter sowohl in der verschiedenen Zahl der Tentakel — und bei den vorliegenden Exemplaren auch der Stücke des Kalkringes — als namentlich in der verschiedenen Grösse und Gestalt der Geschlechtsfollikel ausspräche. Dass ein solcher geschlechtlicher Dimorphismus bei den echten Holothurien wirklich vorkommt, werde ich in dem letzten die Aspidochiroten behandelnden Abschnitte dieses Werkes nachzuweisen Gelegenheit haben; es wäre also ein ähnliches Vorkommen bei den Chirodoten auch nicht ohne Analogie. Auf der andern Seite ist aber diese Beobachtung noch vorläufig mit grossem Zweifel aufzunehmen. Ich werde nämlich zeigen, dass auch in der Entwickelung der Geschlechtsstoffe bei den entschieden hermaphroditischen Synapten ein ähnlicher Wechsel stattfindet, wie bei manchen Muscheln (Ostrea etc.), dass nämlich die männlichen Theile sich eher ausbilden, als die weiblichen. Es wäre also sehr wohl möglich, dass sich die kurzen nur Zoospermen enthaltenden Follikel nachher bei der Entwickelung der Eikeime verlängern.

Ich gehe nun über zu der Beschreibung zweier Arten von Chirodoten, die ich nur mit dem grössten Zweifel als unter sich verschiedene und wirklich neue Arten bezeichne. Sie zeigen nämlich unter sich sowohl wie mit der Chirodota variabilis so manche Uebereinstimmung in den wichtigsten Theilen, doch aber auch wieder in anderen so durchgreifende Verschiedenheiten, dass ich es vorziehe sie so lange als besondere Arten zu bezeichnen, als nicht durch die Untersuchung reicheren Materiales, als mir zur Verfügung steht, die Identität mit einer der vorhergehenden Arten nachgewiesen werden kann.

5. **Chirodota dubia n. sp.?**[1]

18 Tentakel, die Händchen mit 18—20 Fiedern, zusammengeklappt und theilweise in den Stiel als Scheide zurückgezogen. Die Rädchenpapillen stehen gleichmässig zerstreut über den ganzen Körper.

Länge in Spiritus $5\frac{1}{2}$ Ctm.

Camiguin (Norden von Luzon). Ein Exemplar.

Der Darm wie immer, Mesenterien in den Intermuscularräumen entspringend, nicht genau in der Mitte. 5 grössere, 3 kleinere Polische Blasen am Ringgefäss. Der Kalkring hat 18 Glieder. Die Wimpertrichterbüschel des Mesenteriums des zweiten absteigenden Darmastes sind wesentlich anders gebildet, als die der beiden anderen Mesenterien, sie bestehen nämlich aus breiten grossen Blättern, an deren Kante die Wimpertrichter angehäuft stehen, während sie bei der andern

1) Siehe Tab. V. f. 4. Tab. VIII. f. 16.

Form den runden dünnen Stamm ringsum gleichmässig besetzen. Die Geschlechtsfollikel, welche sehr ähnlich denen von variabilis sind, enthalten keine Eier, wohl aber kleine Zellengruppen, die ich für unentwickelte Zoospermen ansehen muss.

6. Chirodota incongrua n. sp.?[1])

16 Tentakel, jeder mit 18—20 Nebenästen; die Händchen können sich nach aussen zusammenklappen. Die Rädchenpapillen stehen in 5 nicht sehr gehäuften interambulacralen Streifen.

Länge in Spiritus 8 Ctm.

Camiguin (Norden von Luzon). Ein Exemplar.

Der Darmcanal wie gewöhnlich, seine 3 Mesenterien setzen sich aber näher an den Muskeln an, wie bei den andern Arten. Die Wimpertrichter sind ganz ebenso wie bei Chirodota dubia. Am Wassergefässring ein einfacher Steincanal, 6 grössere und 2 kleinere Polische Blasen. Die Geschlechtsfollikel, die grosse Eier enthalten, sind den weiblichen Organen von Chirodota variabilis durchaus gleich; aber aus meinen Notizen, die ich über dies Thier im Leben machte, geht hervor, dass ausserdem entwickelte Zoospermen im Samen des Follikels lagen. Möglich, dass diese Art nur ein jetzt weiblich gewordenes Individuum der vorigen Art ist, bei welchem die Zoospermen bereits zu verschwinden anfangen und die Geschlechtsfollikel sich bei der Entwickelung der Eikeime verlängert haben. Der Kalkring hat bei diesem Exemplar nicht 16, wie nach der Zahl der Tentakel zu erwarten gewesen wäre, sondern 18 Glieder, wie die vorhergehende Art.

Dies letzte Factum beweist, dass die Correlation einzelner Organe Störungen erleidet, welche in manchen Fällen die Artunterscheidung nach Charakteren zweifelhaft oder unmöglich machen kann. Mit der Verschiedenheit in der Tentakelzahl beider Arten, nämlich der fünften und sechsten, gehen noch einige andere Abweichungen Hand in Hand, welche die Trennung beider nothwendig zu machen scheinen, nämlich die etwas verschiedene Stellung der Mesenterien und der Rädchenpapillen, sowie die nicht unbedeutend von einander abweichende Gestalt der Rädchen beider Formen. Wenn wir aber bedenken, dass diese Verschiedenheiten relativ kaum grösser sind, als die Incongruenz zwischen den 16 Tentakeln und 18 Gliedern des Kalkringes der letzten Art, so ist jedenfalls der Zweifel, ob sie wirklich verschieden, so lange gerechtfertigt, als nicht durch Untersuchung reichlichen Materiales die Constanz dieser Unterschiede nachgewiesen wäre. Es lehrt dieser Fall abermals, Einer unter Tausenden, dass wir vorsichtig sein müssen bei Beschreibung einer Art nach einem einzigen Exemplare. Allerdings scheint es in vielen Fällen, als wären die Unterschiede, die ein solches »Unicum« zeigt, so gross, dass die Verwechselung mit andern Arten eine Unmöglichkeit wäre; aber wenn man bedenkt, dass man fast aus jeder Individuenreihe einer Art extreme Formen heraussuchen kann, die Nichts mit einander gemein zu haben scheinen, so muss man vorsichtig werden, ehe man die Charaktere einer Art, wie sie in einem einzigen Exemplare dem Beobachter erkennbar sind, als unveränderlich oder maassgebend ansieht.

---

1) Siehe Tab. V. f. 5, f. 25. Tab. VIII. f. 12.

Wie bei der Gattung Synapta, gebe ich hier zum Schlusse noch eine Aufzählung der bisher beschriebenen Arten der Gattung Chirodota.

7. Chirodota pygmaea J. Müller. Müller's Archiv 1850. p. 138. — Habitat?
8. Chirodota violacea Peters. J. Müller — Müller's Archiv 1850. p. 137. Anatomische Studien über Echinodermen. Mozambique.
9. Chirodota discolor Eschscholtz. Zoologischer Atlas Heft II. p. 13. T. 10. f. 2. Sitka, Ochotskisches Meer.
10. Chirodota rufescens Brandt. Prodromus descript. etc. Fasc. I. p. 59. Bonininseln.
11. Chirodota pellucida Vahl. O. F. Müller, Zool. danica Fasc. IV. p. 17. T. 135. f. 1. Nordische Meere.
12. Chirodota laevis Fabricius. Fauna groenlandica Nr. 345. Grönland.

Nach Sars soll diese Art von der vorhergehenden verschieden sein; doch scheint es mir, als ob trotz der Meinung des verehrten nordischen Forschers die Verschiedenheiten zwischen beiden zu gering sind, um nicht einen leisen Zweifel über ihre wirkliche Verschiedenheit aufkommen zu lassen.

13. Chirodota australiana Stimpson. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. July 1855.

Diese Art scheint mir noch in die Gruppe der zweifelhaften zu gehören. Stimpson sagt nichts über ihre geschlechtliche Entwickelung; und das Vorkommen von Rädern und Ankern legt die Vermuthung nahe, dass es sich hier — nach Analogie unserer europäischen Synapta digitata[1]) — um eine noch junge Synapta handelt, welche als letzter Rest ihrer Larvenorgane eine Längsreihe von Rädchenpapillen unter den gleichmässig vertheilten Ankern besitzt. Ist sie aber geschlechtlich entwickelt, so wird dies Thier wohl am Besten als Typus einer neuen Gattung etwa »Taeniogyrus« aufzufassen sein.

14. Chirodota purpurea Lesson. Centurie zoologique. p. 155. pl. 53. f. 2. Soledad, Maluinen.
15. Chirodota rubeola Quoy et Gaimard. Voy. de l'Astrolabe, Zoophytes p. 128. T. 8. f. 5, 6. Neu-Irland, Carteret.
16. Chirodota fusca Quoy et Gaim. l. c. p. 126. T. 8. f. 1—4. Neu-Irland, Port Carteret.
17. Chirodota tenuis Quoy et Gaim. l. c. p. 129. T. 8. f. 7—9. Neu-Irland, Port Carteret.

Die beiden letzten Arten sind nur mit einigem Zweifel in die Gattung Chirodota zu stellen.

Um zu dem obigen Falle zurückzukehren, so wäre allerdings eine so bedeutende Variabilität in so wichtigen Organen ein Umstand, der wenn er ohne Zweifel festgestellt würde, nothwendig die Zahl der Arten in der Gattung Chirodota bedeutend verringern müsste. Einestheils würde eine solche Verminderung der Artenzahl dieser Gattung die Gesetze der geographischen Verbreitung zunächst der Familie der Synaptiden wesentlich modificiren, anderentheils würden uns die verschiedenen, zum Range blosser Varietäten herabgesunkenen Arten ein viel höheres Interesse gewinnen, als sie als sogenannte Arten besassen, insofern sie uns nämlich Andeutungen gäben, ob wir hier mit einiger Hoffnung auf Erfolg den ursächlichen Bedingungen würden nachspüren können, durch welche eben diese Veränderlichkeit hervorgerufen sein könnte. Allerdings bieten gerade diese Thiere in ihrer wandelbaren Gestalt, im Mangel besonderer charakteristischer Organe, deren Form wir auf irgend eine streng definirte physiologische Leistung zurückzuführen vermögen, so wenig in dieser Beziehung greifbare Puncte, dass selbst Andeutungen, wie sie uns Fritz Müller z. B. über die Beziehungen zwischen gewissen Organen der Krebse und ihrem Geschlechtsleben, ihren Athmungsprocessen, macht, hier zu vermeiden sind. Aber dennoch glaubte ich den Zweifel, den ich besass, scharf und bestimmt ausdrücken zu müssen, um nicht in den leider! so gewöhnlichen — aber freilich auch so vornehm bequemen — Fehler zu verfallen, durch einfache Beschrei-

1) Siehe Baur, Ueber Synapta digitata etc. p. 46.

bung dieser zweifelhaften Formen als feststehender Arten den späteren Arbeitern auf diesem Felde die oft unsägliche Mühe des Nachuntersuchens noch möglichst zu erschweren.

Bei Vergleichung der Kalkkörper der Synapten kam ich zu dem vorläufigen — allerdings wohl theilweise durch die Geringfügigkeit des Materials hervorgerufenen — Resultate, dass für diese Gattung die Form derselben und namentlich die Combinirung der 3 verschiedenen Arten, nämlich der Anker, Ankerplatten und Hirseplättchen, in hohem Grade charakteristisch erscheinen. Ganz das Gegentheil scheint aus einer Vergleichung der homologen Kalkbildungen bei Chirodota hervorzugehen. Schon die philippinischen Arten zeigen in ihrer Räderform eine grosse Uebereinstimmung, und wieder eine verhältnissmässig grosse Variabilität in den Individuen derselben Art; und durch das Hinzutreten der kleinen Kalkstäbchen — die den Hirseplättchen der Synapten homolog zu sein scheinen — gewinnt man keinen grossen Vortheil bei Bestimmung der Arten. Zur Vergleichung mit nordischen Formen habe ich auch neben die Räder der philippinischen Arten die der nordischen Chirodota laevis in gleicher Vergrösserung gesetzt. Allerdings zeigen sie alle unter sich gewisse Verschiedenheiten, die im Vereine mit denen anderer Organe, wohl die einzelnen Arten hinreichend trennen, aber doch nicht so grosse, dass wir z. B. aus dem Vorkommen solcher Räder in den Schichten unsrer Erde auf die Gestalt des Thieres, die Zahl ihrer Tentakel und die Form der übrigen Organe würden schliessen können. Und aus diesem Grunde glaube ich auch den specifischen Werth dieser Organe für die Gattung Chirodota als sehr gering bezeichnen zu müssen.

Von den übrigen Gattungen der eigentlichen Synaptiden und den beiden andern noch etwas problematischen Familien der 1. Ordnung habe ich keine Repräsentanten auf den Philippinen aufgefunden, ich begnüge mich daher mit einfacher Aufzählung derselben.

4. Gattung. Synaptula Oersted. Videnskab. Meddel. naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1849 og 1850. p. VII.

Synaptula vivipara Oersted. Westindien (ohne Beschreibung und Diagnose).

5. Gattung. Myriotrochus Steenstrup. Videnskab. Meddel. naturh. Foren. i Kjöbenhavn. 1851. p. 55—60.

Myriotrochus Rinkii Steenstr. ibid. p. 60. T. 3. f. 7—10. Grönland.

6. Gattung. Rhabdomolgus Keferstein. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 12. f. 34, 35. T. XI. f. 30.

Rhabdomolgus ruber Keferstein. St. Vaast la Hougue.

Die Gattung Caudina Stimpson, basirt auf Chirodota arenata Gould, gehört wegen ihrer innern Lungen und Mangel der Füsschen in die Familie der Molpadidae unter die Lungenholothurien.

2. Familie. Eupyrgidae.

Haut mit Kalkschüppchen bedeckt. 15 einfache Tentakel. Keine Füsschen.

1. Gattung. Eupyrgus Lütken. Vidensk. Meddel. fra d. naturh. Foren. Kjöbenhavn 1856. p. 88—110.

Eupyrgus scaber Lütken. Grönland.

Diese ganze Familie scheint noch etwas zweifelhaft zu sein. Eine Art, welche Lütken zu derselben Gattung rechnen wollte, ist seitdem von Sars als Typus seiner zu den Dendrochiroten gehörenden Gattung Echinocucumis beschrieben worden. Eine zweite Art, Eupyrgus hispidus Andr. et Barrett, muss ich nach Exemplaren die ich der Güte Kröyers verdanke, aus dieser Gattung streichen und in die zweite mit Lungen versehene Holothurien-Ordnung versetzen, wo sie aber nicht zur Gattung Echinocucumis gehören kann. Sie muss vielmehr, — wie ich an einem anderen Orte näher erörtern werde — eine besondere Gattung in der Familie der Molpadidae bilden, da sie fusslos ist, glatte einfache

Tentakel hat und der Rückzieher des Kalkringes entbehrt, welche für alle eigentlichen Dendrochiroten charakteristisch sind. Ob nun endlich die LÜTKEN'sche Art in dieser Gattung und Familie stehen bleiben kann, muss eine erneute anatomische Untersuchung lehren; und es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass eine solche die rudimentären Lungen nachweisen wird, da ich kaum glauben kann, dass sich zwei Thiere wie Eupyrgus scaber und hispidus in diesem einen wesentlichen Puncte so typisch unterscheiden sollten, während in allen übrigen eine vollständige Uebereinstimmung herrscht. Mit dem Nachweis solcher rudimentärer Lungen würde dann die ganze Familie aus dieser Ordnung gestrichen werden müssen.

3. Familie. Oncinolabidae.

Soll sich nach BRANDT nur durch die Anwesenheit von Füsschen von den eigentlichen Synapten unterscheiden.

Prodromus descript. Anim. ab H. Mertensio etc. etc. 1835. Fasc. I. p. 48, 49.

1. Oncinolabes fuscescens BR. ibid. p. 48. Ualan, Carolinen.
2. Oncinolabes mollis BR. l. c. p. 49. Guahan, Marianen.

Auch diese Gattung und Familie scheint mir zweifelhaft. BRANDT bemerkt selbst die Aehnlichkeit zwischen seinen Oncinolabes und einigen Synapten der Gruppe B., namentlich Synapta Beselii, die er gerne in dieselbe Gattung stellen möchte. Da seine Beschreibung nur nach Abbildungen von MERTENS gemacht und eine weitere genauere Beschreibung seitdem nicht gegeben ist, so kann ich die Frage nicht unterdrücken, ob die Füsschen welche BRANDT zu sehen meinte, nicht vielleicht einfache Papillen sind? Da ich selbst lange Zeit auf den Carolinen gewesen bin, so würde ich eine solche eigenthümliche Synaptide von solcher Länge — 3 Fuss und mehr — kaum übersehen haben. Jedenfalls verlangt diese Gattung eine nähere Untersuchung und besonders den Nachweis, dass sie die 5 Längswassergefässe besitzt, welche der eigentlichen Gattung Synapta vollständig fehlen.

Ueber die geographische Verbreitung der Synaptiden.

Wenn ich hier in einigen Worten die geographische Verbreitung der Familie der Synaptiden in den Bereich meiner Erörterungen ziehe, so geschieht es weniger wegen des directen Nutzens, den eine Besprechung dieses Capitels haben kann, als vielmehr in der Ueberzeugung, dass unsere Kenntniss von der geographischen Verbreitung dieser Thiere durch das unumwundene Geständniss unserer fast vollständigen Kenntnisslosigkeit in dieser Beziehung nur gewinnen kann. Man nennt, Dank den Bestrebungen des Engländers CUMING, den Archipel der Philippinen einen der bestgekannten aller tropischen Zonen — und doch sind von 11 Synapta-Arten 10 unbekannt, eine Chirodota von dorther war gänzlich unbekannt; und ich werde später noch öfter Gelegenheit haben, die gleiche Bemerkung auch für andere Classen und Ordnungen zu wiederholen, dass die zoologischen Forschungen der Liebhaber wohl die Schränke für ihre Sammlungen vermehrt, dagegen unsere Kenntniss der Faunen tropischer oder ferner Länder im höchsten Grade ungleichmässig und unwissenschaftlich gefördert haben. Ist doch selbst diesem ebengenannten »prince of collectors« HUGH CUMING das Komische passirt, dass er die Schalen der Cephalopoden, die er bei seinen ausgedehnten Schleppnetztouren in den philippinischen Gewässern in Menge erhielt, nicht sammelte, weil er sie nicht von aussen sehen konnte; und halten doch noch heutigen Tages gar manche Conchologen es für unnöthig, die Nacktschnecken in ihren faunistischen Verzeichnissen mit aufzuführen, weil sie ja eben keine Schalen tragen. Genug hierüber — an das Geständniss meiner Ueberzeugung, dass unsre bisherige Kenntniss von der Verbreitung der Echinodermen in tropischen Gegenden eine durchaus und fast in allen Stücken ungenügende ist, will ich noch eine kurze Bemerkung über den eigentlichen Gegenstand dieser Blätter anknüpfen:

Woodward und Barret[1]) gaben 1859 eine Liste der damals bekannten Arten der Gattungen Synapta und Chirodota. Theils waren in derselben eine Reihe schon beschriebener nicht mit aufgeführt — so z. B. Chirodota pygmaea J. Müller, Synapta punctulata Quoy et Gaim., doreyana Quoy et Gaim., — theils waren echte Synapta-Arten in die Gattung Chirodota gestellt (lumbricoides Eschscholtz und discolor Eschscholtz), letzteres wahrscheinlich weil sie die Arbeit von Grube[2] über Chirodota nicht kannten. Sie hätten damals angeben können, dass von Synapta bereits 21 Arten, von Chirodota 11 Arten beschrieben waren. Nach der jetzt von mir gegebenen Liste kennen wir bereits von erster Gattung 33 Arten, von Chirodota dagegen 17. Wenn man bedenkt, dass die Mehrzahl der neu hinzugekommenen Arten von den Philippinen, und fast nur von einem einzigen Fundorte, nämlich der kleinen Insel Bohol stammen[3]), so erscheint gewiss die Vermehrung der bekannten Artenzahl um 57 % respective 54 % eine ganz ausserordentliche, die uns zu der Hoffnung berechtigt, dass uns die tropischen östlichen Meere noch lange eine reiche Fundgrube für diese so interessanten, aber bisher so vernachlässigten Thiere sein werden. Ich füge zur rascheren Uebersicht eine tabellarische Aufstellung bei.

	Chirodota		Synapta					
			im Ganzen.		Gruppe A.		Gruppe B.	
	tropische Zonen	gemässigte Zonen	tropische Zonen	gemässigte Zonen	tropische Zonen	gemässigte Zonen	tropische Zonen	gemässigte Zonen
bis 1867	2 (4)	6	13	6 (7)	1	1	12	5 (6)
jetzt	8 (10)	6	24	7 (8)	5	1	19	6 (7)
	1 zweifelhaft		1 zweifelhaft					

Bis 1867 konnte die Gattung Chirodota noch als vorwaltend den nordischen oder kalten Meeren zukommende Form bezeichnet werden, was jetzt schon nicht mehr ganz in dem Maasse gilt und was sich zuversichtlich noch gar sehr zu Ungunsten der kältern Meere ändern wird, sobald nur erst die tropischen Meere so gut erforscht sein werden, wie der nördliche atlantische Ocean. Synapta konnte schon nach den früheren Ergebnissen eine vorwaltend tropische Gattung genannt werden; aber es schien in ihr die Synapta digitata eine den kälteren Meeren eigenthümliche Form zu sein. Auch dies ist durch die Beschreibung von 5 eng mit ihr verbundenen Arten der östlichen Meere völlig widerlegt. So wenig massgebend jetzt schon eine Berechnung des wahrscheinlichen Minimum's aller vorhandenen Arten der Synaptiden wäre — da wir keinen einzigen allgemein giltigen Maasstab der Berechnung besitzen — so kann ich mir doch nicht versagen, durch eine solche nachzuweisen, wie viele neue Arten noch in den tropischen Meeren versteckt sein müssen. Ich nehme zu dem Behufe — natürlich in nicht massgebender Weise — das Verhältniss zwischen Chirodoten und Synapten auf den Philippinen für die tropischen Meere an, für die gemässigten

1) Ann. Nat. Hist. 3 Ser. Vol. 3. 1859. 2) Middendorf's Reise (Echinodermen p. 11. sqq.).

3) Dabei muss ich bemerken, dass mir 4 Gläser, welche Synapten enthielten, verloren gegangen sind; und nach meinen Reisenotizen müssen unter diesen noch wenigstens 2 neue Arten vorhanden gewesen sein.

Meere dagegen das analoge Verhältniss im nördlichen atlantischen Ocean. Diese Berechnung giebt folgende Resultate:

A. Tropische Meere.

Verhältniss = 1 : 3,7.		Wahrscheinliche Zahl der Synapten.
Chirodota violacea — Mozambique	. . . . .	3,7 Arten.
» rubeola — Neu-Irland	. . . . . .	3,7 »
» vitiensis — Viti-Inseln	. . . . .	3,7 »
		11 Arten.

B. Gemässigte oder kalte Meere.

Verhältniss = 1 : 3.		
Chirodota discolor — Sitka	. . . .	3 Arten.
» rufescens — Bonin-Inseln	. . . . . .	3 »
» australiana — Port Jackson	. . . . .	3 »
» purpurea — Malwinen	. . . .	3 »
		12 Arten.

Wenn man bedenkt, dass selbst an sehr nahe liegenden Orten — wie z. B. Zamboanga, Bohol und Manila — doch die dort aufgefundenen Arten fast ohne Ausnahme verschieden sind, und zwar so sehr verschieden, dass uns hier vorläufig jede sichere Handhabe zur Erkennung ihrer nächsten Verwandtschaft oder Abstammung abgeht, so liegt die Vermuthung nahe, dass fast jede kleine Inselgruppe im indischen und stillen Ocean seine eignen Arten haben wird; und wenn am Ende auch auf der kleinen Oberfläche der Koralleninseln des stillen Oceans die Bedingungen für eine so reiche Entfaltung des thierischen Lebens, wie in den ostindischen Meeren, nicht gegeben zu sein scheinen, so lässt sich doch aus dieser unsicheren Vergleichung erkennen, dass wir auch nicht einmal annähernd zu ahnen vermögen, ob die Zahl der vorhandenen Arten aus der Familie der Synaptiden noch verdoppelt, verdreifacht oder gar einmal verzehnfacht werden wird.

Anatomisches über die Synaptidae.

1. Haut und Kalkkörper der Synaptiden.

Die klettende Eigenschaft der Synapten war bereits den ersten Beschreibern solcher Formen[1]) bekannt; erst Jäger[2]) gab uns eine Abbildung eines Hakens oder Ankers der Synapta Beselii, den er als »pes anchoriformis« bezeichnet. Müller und später Grube[3]) lehrten uns dann in den Rädchenpapillen der Chirodoten Hautorgane kennen, welche diese Gattung von der nächstverwandten Synapta scharf trennten. So verschieden auch beide in ihrer Gestalt sind, nämlich die Anker und Räder, so scheint mir doch aus ihrer Lagerung in der Haut und ihrem Verhältniss zu den

1) Eschscholtz, Quoy et Gaimard, Astrolabe. Lesson, Centur. zool. O. F. Müller, Zool. dan. etc. etc.
2) De Holothuriis 3) Müller, über die Larven und Metamorphose der Holothurien und Seeigel 1850. p. 15—17.

verschiedenen Schichten derselben die Homologie beider hervorzugehen. Ich werde erst den feineren Bau der Haut schildern, ehe ich weitere Angaben über die Structur, Bildungsweise und muthmassliche Function der in ihr enthaltenen Kalkgebilde machen kann.

Die Haut ist bei allen Synapta wie Chirodota-Arten in so übereinstimmender Weise gebaut, dass die Schilderung, wie sie uns BAUR[1]) von der Haut der Synapta digitata geliefert hat, fast wörtlich auf alle andren Arten zu übertragen ist, und nur in den relativen Verhältnissen der Breite und Dicke der einzelnen Abschnitte oder Schichten lassen sich feinere für die einzelnen Arten charakteristische Unterschiede auffinden. Man unterscheidet von aussen nach innen 1) das äussere Epithel oder die eigentliche Epidermis, 2) das Corium, eine rein bindegewebige und ganz besonders wichtige Schicht, 3) die Ringsmuskellage, 4) die 5 Längsmuskel und endlich 5) nach innen zu ein wimperndes Epithel, das direct übergeht in das nicht wimpernde Epithel der Mesenterien, und das Wimperepithel des Darmes und aller in der Leibeshöhle suspendirter Organe. Die 5 Längsmuskel sind entweder wie bei vielen Synapten, ganz einfach; oder getheilt und zwar in doppelter Weise. Bei manchen Chirodoten zerfallen sie in 2 Längsmuskel, die sich nur in der durch den Nerv bezeichneten Mittellinie berühren. Bei den grossen tropischen Synapten entwickelt sich in der Mitte des sonst einfachen Muskels ein grosser blos von hyalinem Bindegewebe und elastischen Fasern eingenommener aller Muskelfasern entbehrender Raum[2]), der dann jederseits einen dicken Muskelbeleg trägt. Zwischen der dünnen, aber nie in gesonderte Stränge zerfallenden Ringfaserschicht und der Cutis liegt der Nerv, der bei allen Synaptiden ohne Ausnahme, grossen wie kleinen, ein hohles Rohr darstellt, das dicht umschlossen wird von obiger Muskellage und dem darauf folgenden Corium. In Bezug hierauf kann ich BAUR's Angabe bestätigen; seiner Behauptung[3]) dagegen, dass es nirgends in die Haut Nerven abgäbe, muss ich entgegentreten.

Das Nervenrohr trennt sich an Spirituspräparaten leicht von dem umgebenden Bindegewebe, bleibt aber in den beiden Ecken und an der Muskellage meist ziemlich fest hängen. Dies erklärt sich bei Untersuchung feiner in Kali aufgeweichter Schnitte[4]). Hier sieht man, dass von der zelligen Masse des Nervenrohres[5]) — oder besser Nervenbandes — jederseits eine Anzahl kleiner Aeste abgehen, welche theils in die Muskel[6]) eintreten, theils aber auch in die Bindegewebslage[7]), in welcher diese Fasern zunächst dicht an der Muskellage verlaufen. Von Stelle zu Stelle treten von diesen Fasern noch kleinere ab, durchsetzen das Corium senkrecht, verästeln sich dabei und treten schliesslich an zellige, dicht unter der Epidermis, aber noch in der Cutis liegende Gebilde[8]) heran, die in Papillen der Haut liegen, welche oberflächlich angesehen denen, welche die Anker beherbergen, durchaus ähnlich sehen. Aber sie unterscheiden sich von letzteren nicht unwesentlich durch ihren feinern Bau. Während diese[9]) überall ein gleich dickes, aus ziemlich kurzen Cylinderzellen bestehendes Epithel tragen, ist bei jenen — welche die eigenthümlichen zelligen Endorgane der Nerven einschliessen — das Epithel an einer bestimmten Stelle ausserordentlich verdickt durch die übermässige Verlängerung der einzelnen Cylinderzellen, und ausserdem stechen

1) Synapta digitata p. 19—25. T. III. f. 9. 2) Siehe Tab. VII. f. 10. von Synapta Beselii. 3) l. c. p. 43. 4) Siehe Tab. VII. f. 8. 5) Tab. VII. f. 8 a. 6) Tab. VII. f. 8 b. 7) Tab. VII. f. 8 c. 8) Tab. VII. f. 8 d. 9) Siehe Tab. VII. f. 3 u. f. 4. f. 7.

diese, soweit sie eben jenem zelligen Organ entsprechen, durch die graue gleichmässige Farbe, ihren körnigen Inhalt und den Mangel jedes anderen Pigmentes von den stark pigmentirten und sehr viel kürzeren Zellen der nächstgelegenen Theile der Epidermis ab. Es sind diese weisslichen rundlichen Inseln grösserer Epidermiszellen, welche in der ganz ankerlosen neuen Gattung Anapta[1], im Leben als blendend weisse Pünctchen erscheinen; und sie stehen hier ohne Ausnahme mit einer solchen zelligen Endanschwellung der in die Papillen eintretenden Nerven in Verbindung. Wie diese Verbindung geschieht, muss ich freilich dahin gestellt sein lassen, da es mir weder an frischen noch conservirten Thieren gelang, darüber klar zu werden; doch scheint mir ihre Deutung als ganglionärer Gebilde keinem Zweifel zu unterliegen. Einmal spricht hierfür die direct nachgewiesene Verbindung mit dem Nervensystem, dann ihre zellige Structur und endlich glaube ich auch in der Beobachtung feiner von ihnen abgehender Stränge[2]), die sich an die Epidermiszellen zu setzen scheinen, eine weitere Stütze für diese Deutung zu finden. Häufig sah ich aus diesen Papillarganglien eine doppelte Faser das Corium durchsetzen. Nach einer Beobachtung an Synapta pseudo-digitata mihi[3]), die ich frisch untersuchte, scheint dies die Regel zu sein. Die grösseren Synapten, wie Beselii, glabra etc., setzen durch das zahlreiche im Corium angehäufte Pigment der Untersuchung dieser Verhältnisse bedeutende Schwierigkeiten entgegen. Bei Anapta gracilis findet sich ein solches Ganglion in jeder Hautpapille; bei den Synapta-Arten wechseln solche (Tast?) Papillen mit den die Anker tragenden Papillen ab. In der Gattung Chirodota habe ich diese Ganglien bisher gänzlich vermisst.

Ich gehe nun zu der Besprechung des Baues und der Bildungsweise der in den andern Hautpapillen enthaltenen Kalkgebilde über. Die allgemeine Form der Anker und Ankerplatten der Synaptiden, sowie der Räder der Chirodoten ist durch die zahlreichen Abbildungen dieser Gebilde wohl hinreichend bekannt. Doch vermisse ich die Angabe einiger Eigenthümlichkeiten, die mir von Bedeutung zu sein scheinen. Bei den Rädern der Chirodoten ist der äussere Rand, welcher gegen die Wand der sie einschliessenden Blase antritt, gezähnt; die Seite, welche gegen den bindegewebigen Aufhängefaden der ganzen Rädertraube, also nach innen zu zieht, ist glatt und convex. Die Anker der Synapten zeigen einen mittleren Canal[4]), der im Schafte entlang geht und sich in den beiden Armen der Anker theilt. Ebenso bestehen die Balken, welche die Ankerplatten bilden, aus 2 Schichten, die in der Mittellinie einen feinen Canal zwischen sich lassen. Man erkennt dies schon an den Abbildungen von Herapath[5]). Die Zähnelungen der regelmässig durchlöcherten Ankerplatten (Synapta grisea, lappa etc.) stehen in doppelter Ebene, nämlich auf beiden Seiten derselben[6]). Die Zähne, welche auf der Bügelseite der Ankerplatte stehen, also dem Anker selbst zugewendet sind, bilden meist einen Besatz des peripherischen Randes der 6 (oder 7) runden Löcher, nur in einigen wenigen Fällen (Synapta glabra, grisea[7]) bilden sie einen geschlossenen Kreis; doch sind dann die gegen das Centrum der Platte hin stehenden Zähne meistens etwas kleiner. Der Zahnbesatz der vom Anker abgewandten Seite der Ankerplatte[8]) geht bei den von mir

1) Siehe Tab. III. f. 1. 2) Siehe Tab. VII. f. 7. 3) Siehe Tab. VII. f. 3. 4) Siehe Tab. VII. f. 1 c.
5) Herapath, Journ. Microsc. Sc. 1865. Nr. XXII. Tab. I. f. 5, f. 6, f. 7, f. 8, f. 11.
6) Siehe Tab. IV. f. 1, f. 2, f. 7. 7) Tab. IV. f. 7 d. 8) Tab. IV. f. 1, f. 2.

untersuchten Arten nie ganz um die Löcher herum und findet sich immer an der centralen Seite derselben.[1])

Dieser Canal im Anker deutet auf eigenthümliche Verhältnisse bei der Entwickelung derselben hin. In der That ist dieselbe im höchsten Grade merkwürdig. Im Grunde der Blase, welche die Anker mit ihren Platten einschliesst, ruht die letztere direct auf der bindegewebigen Cutis, deren Fasern sich ganz besonders gegen das Bügelende derselben hin anhäufen. Zugleich umspinnen sie die Handhabe des Ankers, welche gegen das Ende der Platte[2]) angelehnt ist, und bilden von da an eine Art fibrillärer Scheide[3]), welche zunächst den Ankerschaft umgiebt und dann sich plötzlich stark ausbreitend die beiden Spitzen der Arme des Ankers berührt und mit ziemlich dünner Haut ganz umzieht. Es liegt also der Anker ausser in einer Blase, noch in einer ihn dicht umgebenden bindegewebigen Scheide, die als die Matrix des ganzen Gebildes anzusehen ist. Leider erlaubte mir die Fülle des zu untersuchenden Materials nicht, die allmähliche Ausbildung der Matrix und der von ihr abgesonderten Kalkgebilde damals zu untersuchen, als ich noch in Bohol diese Thiere im Leben zergliederte; doch ist es leicht, und auch wohl erlaubt, von den Verhältnissen der ausgebildeten Theile auf die erste Entstehung zurückzuschliessen. Die bindegewebige Scheide, welche den ausgebildeten Anker umhüllt, besteht, wie die Cutis, einmal aus einer homogenen sulzigen Grundsubstanz mit Bindegewebskörperchen[4]) und einer grossen Menge elastischer Fasern. Diese durchziehen die ganze Matrix, bilden aber jederseits am Rande zwei dichtere Züge[5]), welche sich an die Spitzen der Ankerarme begeben und diese umhüllen. Der innere Raum wird dann fast gänzlich von hyaliner Grundsubstanz eingenommen, in welcher sich allerdings noch einige Fasernetze finden, die aber ganz besonders durch die Entwickelung gelblicher Pigmentnetze ausgezeichnet ist. Diese letzteren fehlen an den seitlichen Theilen der Matrix. Die Bindegewebskörperchen sind schwach verästelt, sie scheinen direct in die elastischen Fasern überzugehen. Was aber vor Allem eigenthümlich erscheint, und die Anker, trotzdem sie im unzweifelhaften Bindegewebe gebildet werden, doch in die Reihe der Cuticularbildungen stellt, ist Folgendes. Löst man den Anker mit verdünnter Essigsäure auf, so sieht man, dass eine Höhlung zurückbleibt in der Masse der Matrix, welche jenem genau entspricht; aber dieser Raum wird nicht direct von dem Bindegewebe selbst umgrenzt, sondern zunächst von einer dünnen doppelt contourirten Haut[6]), welcher nach aussen zu ein unzweifelhaftes Epithel[7]) anliegt. Einmal hierauf aufmerksam geworden, wird es dann leicht, auch an solchen Ankern die man frisch — d. h. ohne Essigsäure —

---

1) In der mit solcher Ostentation in die Welt gesandten HELD'schen Arbeit über die Synaptiden-Anker wird dieser Verhältnisse mit keinem Worte gedacht, obgleich eine genaue Schilderung derselben und Andeutung ihrer weiteren Beziehungen ihr allein einiges positive Interesse hätte geben können. So lernen wir aus ihr nichts weiter erkennen, als die leichtfertige Weise, mit der so mancher Ballast heutzutage als werthvolle Waare angeboten wird. Leider giebt es der Krämer gar Viele, die in dem Absatz solcher Waare das eigentliche Verdienst eines grossen Kaufmannes erblicken.

2) BAUR giebt an, dass bei Synapta digitata der Ankerschaft durch eine Oeffnung der Ankerplatte hindurchgeht, sodass der Anker, da seine Handhabe breiter ist als dieses Loch, sie aus seiner innigen Verbindung mit der Platte gelöst werden könnte, ohne zu zerbrechen. Bei sämmtlichen von mir untersuchten Arten, sowohl aus der ersten Gruppe der Synapta digitata als aus der zweiten der Synapta Beselii ist dies nie der Fall; und ebenso muss ich für unsre europäische Synapta digitata die Wichtigkeit dieser Behauptung auf's Entschiedenste bestreiten. Ob BAUR's Beobachtung nun für die zweite europäische Art, die Synapta inhaerens, richtig bleibt, kann ich nicht entscheiden, da mir keine Exemplare derselben zu Gebote stehen.

3) Siehe Tab. VII. f. 1. 4) Siehe Tab. VII. f. 9. 5) Siehe Tab. VII. f. 1 aa. 6) Siehe Tab. VII. f. 2 c. 7) Siehe Tab. VII. f. 2 d.

untersucht, dieses Epithel nachzuweisen. Im Innern dieser Höhlung bleibt aber noch eine zweite sehr dünne Haut[1] zurück, die sich stark faltet, und den Beweis liefert, dass auch hier der kohlensaure Kalk wohl, wie bei den Molluskenschalen, an eine organische Basis gebunden ausgeschieden wird. Auf einem meiner letzten Blätter, die ich im herrlichen Tropenklima beschrieb, finde ich die Bemerkung, dass sich die Anker der Synapta pseudo-digitata in zelligen Schläuchen bilden; leider mangelte mir die Zeit, dies auch zu zeichnen. Doch lässt sich jetzt schon, im Hinblick auf die bekannte Thatsache, dass der Ankerschaft zuerst als feiner Stab entsteht, dem die Handhabe sowohl wie die Arme fehlen, soviel erkennen, dass die Ablagerung in einem länglichen und allmählich nach beiden Enden hin auswachsenden Schlauche beginnt. Da sich die durch die Thätigkeit der Epithelzellen ausgeschiedenen Kalkmassen um eine centrale Axe lagern müssen, so bleibt als Andeutung derselben der feine centrale Canal übrig, wahrscheinlich weil die Erhärtung so rasch vor sich geht, dass die sich diametral gegenüberstehenden Molecüle nicht mehr miteinander verschmelzen können. In ähnlicher Weise wird sich auch die Ankerplatte bilden müssen; aber wie es scheint, ist ihre Matrix von derjenigen des Ankers ursprünglich getrennt, und erst allmählich erfolgt die innige Verwachsung zwischen beiden. Dies deutet auf eigenthümliche Verhältnisse bei der ersten Entstehung der zelligen Matrix beider Theile hin, die wohl einer näheren Untersuchung werth wären. Möglich, dass sich im Grunde der vorgebildeten Blase eine Wucherung des bindegewebigen Bodens erhebt, die dann nach innen zu eine von einem Epithel ausgekleidete Höhlung bildete, in welcher Anker und Platte entständen; möglich aber auch, dass die ursprünglich wie es scheint ganz zellige Matrix durch Wucherung der Epidermis entstände, und erst später nachdem ihre Verbindung mit dieser gelöst wäre, mit dem Corium verwachsen würde. Diese Bemerkungen mögen genügen, um das Interesse anzudeuten, das einmal in histogenetischer Beziehung, dann aber für die richtige Vergleichung aller Hartgebilde bei den Echinodermen in der Untersuchung der Entwickelung dieser Theile liegen würde. In wie weit sich die eigenthümlichen homologen Theile der Chirodoten dem hier für die Entwickelung der Anker aufgestellten Schema anpassen, muss ich dahingestellt sein lassen, da das mir vorliegende Material für solche Untersuchung ein äusserst ungünstiges ist; doch gehören auch sie der Oberfläche des Coriums an, sodass ich die Homologie der Räder und Anker für feststehend ansehen muss.

Ich hatte vorhin erwähnt, dass mit den Papillen, in welchen diese Kalkgebilde auftreten, andre abwechseln, in denen entschieden ganglionäre Endanschwellungen eines Nerven sich an eine eigenthümlich umgebildete Gruppe von Epidermiszellen anlegen. Diese Beobachtung zusammengehalten mit der früher bereits angegebenen, dass die Synapten die Anker niemals als active Klammerorgane oder als Füsse benutzen — was in dem vollständigen Mangel aller sich an dieselben ansetzenden Muskel seine Bestätigung findet — scheint anzudeuten, dass ihre Function die eines Sinnesorganes sein wird. Dabei dürfte denn wohl zunächst an ein gewisses durch sie vermitteltes oder besonders verstärktes Tastvermögen gedacht werden; doch ist auf der andern Seite nicht zu vergessen, dass, wenn auch die directe Beobachtung von 7 Fuss langen Exemplaren der Synapta Beselii, neben die ich mich lange Zeit in das Meer legte, um so besser ihre Bewegungen beobachten

1) Siehe Tab. VII. f. 2 b.

zu können, ihre Deutung als activer Bewegungsorgane entschieden verneinen muss, damit doch die Möglichkeit passiven und völlig willenlosen Anhaftens durch dieselben nicht geläugnet werden kann. Nur die Synapta glabra mit ihren tief in der Haut liegenden und im Leben selbst bei derber Behandlung des Thieres nicht sich anhängenden Ankern scheint mehr für jene erste Deutung zu sprechen.

2. Das Gefässsystem der Synaptiden und die Wimpertrichter.

Mertens[1]) beobachtete zuerst bei einer Art der Gattung Chirodota kleine in den Mesenterien sitzende Körperchen, deren Structur, trotz den Angaben Grube's[2] über die analogen Gebilde bei Chirodota discolor Eschsch., so lange gänzlich unaufgeklärt blieb, bis 1852 J. Müller[3], und fast gleichzeitig mit ihm Leydig[4] die in ähnlicher Weise an den Mesenterien der Synapta digitata vorkommenden Körperchen genauer untersuchte. Letzterer hielt sie für die freien Enden des Blutgefässsystems, in seinem Lehrbuche der Histologie[5]) parallelisirte er sie dem weitverbreiteten »Excretionsorgane« der Würmer und ebenda den innern Kiemen der Holothurien. J. Müller sprach sich in seiner berühmten Abhandlung über Synapta digitata[6]) zweifelnd über Leydig's erste Meinung aus.

In der That scheint auch dieser Zweifel begründet zu sein. So wenig wie J. Müller ist es mir jemals gelungen, weder bei den grössten noch kleinsten Synaptiden, eine Spur von Gefässen im Stiel dieser Organe und im Mesenterium, woran sie sassen, wahrzunehmen; es besteht vielmehr das ganze Gekröse abgesehen von seinem kleinzelligen Epithel, aus hyalinem Bindegewebe mit zahlreichen elastischen Fasern und starker Beimengung von echten Muskelfasern, welche demselben eine grosse Beweglichkeit geben. Das Gefässsystem selbst würde doch wohl, wenn es in irgend einer Beziehung zu diesen Organen stände, einen mehr oder weniger von dem bei Holothurien bekannten Typus abweichenden Bau zeigen. Dies ist aber keineswegs der Fall. Es stimmt vielmehr in allen seinen Eigenthümlichkeiten so vollständig mit dem der meisten Dendrochiroten überein, dass wohl kaum an eine wesentlich verschiedene Function gedacht werden kann, wie sie doch nothwendig angenommen werden müsste, wenn bei den Synaptiden das Blutgefässsystem durch die Wimpertrichter in die Reihe der »Excretionsorgane« gestellt werden würde. Es besteht das Blutgefässsystem bei allen Synaptiden, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, aus 2 den Darm der Länge nach begleitenden Stämmen; der eine derselben liegt hart am dorsalen Mesenterium, der andre ihm gegenüber an der Bauchseite des Darmes. Bei den meisten, namentlich kleineren Arten der Gattungen Synapta und Chirodota liegen beide Gefässe dem Darme eng an, bei grösseren dagegen treten bald nur das eine, bald beide Gefässe etwas ab vom Darm. In diesem Falle giebt er kurze Aeste ab an den Darm, die sich auf ihm abermals zu einem längslaufenden Gefässe vereinigen, sodass hierdurch eine Art kurzen Netzes gebildet wird. Dieses Netz ist bei der grossen Synapta Beselii an dem Bauchgefäss ganz besonders stark ausgebildet. Das Bauchgefäss selbst zeigt

1) Brandt, Prodromus descript. etc. p. 59.
2) v. Middendorf's Reise. p. 16. T. IV. f. 4, 5.
3) Müller's Archiv 1852. p. 1. sqq.
4) Müller's Archiv 1852. p. 512. T. 13. f. 4.
5) Lehrbuch der Histologie 1857. p. 393. ff.
6) Ueber Synapta digitata etc. etc. 1852. p. 4.

noch eine weitere Eigenthümlichkeit. Dort nämlich, wo der aufsteigende Darmast sich wieder nach hinten zu biegen beginnt, tritt vom Bauchgefäss ein kurzer Ast ab, der bald einfach bleibt, bald sich in mehrere Aeste auflöst und sich mit dem Bauchgefäss des ersten absteigenden Darmastes verbindet. Dadurch wird ein Stück des Darmes in Form einer Schlinge abgeschnitten, die hier bei den Synaptiden — und ebenso bei den Dendrochiroten — nichts Besondres weiter zeigt, dagegen bei den übrigen Lungenholothurien (Molpadiden und Aspidochiroten) zu einem ohne Zweifel physiologisch höchst wichtigen Theile des Organismus wird. Ganz ebenso, höchstens abweichend durch ein etwas stärker ausgebildetes Netz des Bauchgefässes, verhält sich das Gefässsystem der Dendrochiroten.

Leydig hat ferner in seinem Lehrbuch der Histologie — freilich ohne seine frühere Meinung zurückzunehmen — diese Wimpertrichter als freie Endigungen des Wassergefässsystemes der Synapten gedeutet und damit diese Organe, das gesammte Wassergefässsystem der Holothurien, wie auch vermuthungsweise den Lungenbaum derselben in die Reihe des Wassergefässsystemes der Wirbellosen gestellt. Ohne mich hier über diese allgemeinere Frage weiter auszulassen, — deren Besprechung ich einem geeigneteren Momente vorbehalte — will ich hier nur die speciellen Verhältnisse dieser Organe bei den Synaptiden schildern, und untersuchen ob die erste Annahme — ob nämlich in dieser Familie die Wimpertrichter wirklich die innern Oeffnungen der Wassergefässe sind — begründet ist oder nicht.

Unter allen Umständen erscheinen diese Organe — nämlich die Wimpertrichter — in einer ganz besonderen Beziehung zu den Mesenterien zu stehen; und schon Müller macht[1]) die Bemerkung, dass das Gekröse unter allen Organen das einzige sei, dessen Epithel nicht wimpere, statt dessen aber eine Reihe eigenthümlicher Wimperorgane trage. Ich werde die Mesenterien zuerst besprechen, ehe ich die Anordnung und den Bau ihrer Wimperorgane erörtere.

In der grossen Mehrzahl der Fälle, nämlich bei allen Chirodoten und Synapten, deren Darmcanal eine doppelte Biegung macht, finden sich 3 denselben mit der Haut verbindende Mesenterien. Das eine, morphologisch wichtigste, ist das dorsale, es bezeichnet immer genau die Mittellinie des Rückens, und tritt mit dem einfachen Ausführgang der Geschlechtstheile[2]), sowie mit dem Steincanal — wenn derselbe einfach ist — in die innigste Beziehung. Es inserirt sich immer an der dorsalen Kante des Magens, an der Haut aber in der Mittellinie des mittleren dorsalen Intermuscularraumes. Das Mesenterium des zweiten Darmastes setzt sich bald in der Mittellinie, bald näher dem einen Muskel im linken Intermuscularraum des Triviums an und verbindet sich mit dem dorsalen mehr oder weniger, so dass mitunter (Synapta Beselii, glabra) ein von der hintern Darmschlinge an beginnender Canal[3]) entsteht, der den Muskel des linken dorsalen Radius einschliesst; in andern Fällen (Chirodota variabilis) bleibt dieser Canal unvollständig. Ich werde ihn den Mesenterialcanal nennen. Das dritte Mesenterium endlich begleitet den letzten Abschnitt des Darmes, setzt sich im rechten Intermuscularraum des Biviums an, und steht mit dem zweiten Mesenterium an der vorderen Darmschlinge in Verbindung, ohne aber nach vorne einen solchen Canal zu bilden, wie die beiden ersten nach hinten. Man kann also die 3 Mesenterien nach ihrer Lage

1) Synapta digitata p. 3. 2) Siehe Baur, Synapta digitata p. 28. 3) Siehe Tab. VI. f. 10.

das dorsale, linke und rechte nennen. Eine Ausnahme hiervon machen die vereinzelten Fälle, in denen ein ganz gerade verlaufender Darm bisher beobachtet wurde, nämlich meine Synapta recta. Synapta digitata und Chirodota violacea. Bei den beiden ersten bleibt das dorsale Mesenterium immer im mittleren dorsalen Intermuscularraum, bei der dritten Art soll es nach MÜLLER[1]) vom dorsalen Intermuscularraum in einen seitlichen überspringen. Bei Synapta recta finden sich ausser dem dorsalen Mesenterium auch noch die beiden andern, sie sind aber niedrig und setzen sich nirgends an den Darm, endigen also mit freier Kante. Sie bleiben jedes für sich in dem betreffenden Intermuscularraum. Alle diese 3 Mesenterien endigen im Vorderende hart am Kalkring, am Hinterende in nicht sehr grosser Entfernung vom After. BAUR[2]) hat zuerst bei Synapta digitata die kleinen Muskel beobachtet, welche den Enddarm an die Haut ringsum befestigen, sodass hierdurch dieser Abschnitt als homolog mit der Cloake der übrigen Holothurien bezeichnet wird. Ich kann diese Beobachtung für die meisten der von mir untersuchten Synaptiden bestätigen.

In Bezug auf die feinere Structur dieser Mesenterien habe ich dem Vorhandenen nichts Wesentliches hinzuzufügen. Das Epithel ist kleinzellig, immer wimperlos; es überzieht die ganz bindegewebige Masse der Mesenterien continuirlich. Ausser Bindegewebskörperchen, die bald rundlich, oval, meist aber stark verästelt sind, finden sich in der hyalinen Grundsubstanz eine Menge elastischer Fasern und zugleich damit eine namentlich an der Basis der Mesenterien sehr beträchtliche Menge von Muskelfasern, die direct aus der Musculatur der Haut entspringen. Diese letzteren nehmen allmählich gegen den Darm hin ab. Frisch untersucht, bemerkt man beide Arten von Fasern nur schwer, das ganze Mesenterium macht dann den Eindruck eines grossen Hohlraums, und namentlich an der Basis, wo häufig das Gekröse als Netz entspringt, glaubt man leicht wirkliche Gefässe[3]) vor sich zu haben. Da die Wimpertrichter meist hier in grösserer Zahl sitzen, so möchte man hierin einen Grund mehr für die Richtigkeit dieser Annahme sehen; aber trotzdem zeigt sie sich bei näherer Untersuchung als unhaltbar. Es giebt im Mesenterium weder Blutgefässe noch Gefässe, die zum Wassergefässsysteme gehören könnten.

Es bleibt mir noch übrig, die Wimpertrichter selbst nach ihrer Stellung an diesen Mesenterien und ihrem Bau zu schildern. Fast durchweg sitzen sie einzeln oder in Gruppen an den Mesenterien, nur in wenigen Fällen treten sie auch auf die Haut selbst über. Dies letztere ist der Fall bei Synapta similis mihi von Bohol[4]). Bei Chirodota violacea PETERS sollen sie nach J. MÜLLER[5]) gänzlich fehlen[6]). In der Gattung Synapta sitzen sie bald an längeren, bald an kürzeren Stielen, meistens vereinzelt, nur selten zu 2 oder mehr an dem gleichen Stiele[7]); nur selten bilden sie wie in Synapta Kefersteinii grössere dichtstehende Gruppen. Ihre Gestalt ist sehr richtig von LEYDIG und MÜLLER als füllhornartig, trichterförmig bezeichnet worden. In der Gattung Chirodota ist jeder einzelne in seiner Gestalt denen der Synapten durchaus ähnlich; aber sie stehen hier nicht direct

---

1) MÜLLER's Archiv 1850. p. 138. 2) l. c. p. 29. 3) Siehe Tab. VI. f. 5. 4) Siehe Tab. VI. f. 1.
5) MÜLLER's Archiv 1852. p. 138.
6) So ungern ich der bestimmt ausgesprochenen Behauptung unsres unvergesslichen Anatomen entgegentrete, kann ich doch nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, dass mitunter diese Organe schwer nachzuweisen sind; bei keiner der von mir untersuchten 7 Arten habe ich sie vermisst. In Anapta gracilis glaubte ich erst ein zweites Beispiel zu finden; genauere Untersuchung hat mich auch hier die vereinzelten Organe auffinden lassen.
7) LEYDIG's Histologie. p. 391.

am Mesenterium, sondern sitzen einem gemeinschaftlichen Stiele in grossen Massen auf. Nur die Chirodota rigida[1]) mihi macht hiervon eine Ausnahme; hier sitzen die Wimpertrichter einzeln dem Mesenterium auf. Die von der Ansammlung der Wimpertrichter gebildeten Bäumchen bestehen bei Chirodota panaensis, vitiensis[2]) und variabilis[3]) aus Stielen, die rings im Umkreise mit Trichtern besetzt sind; bei den beiden zweifelhaften Arten (Chirodota dubia[4]) und incongrua) finden sich ausserdem noch längliche ziemlich breite Platten, welche ringsum am Rande mit einer mehrfach gehäuften Reihe solcher Wimperorgane besetzt sind. Diese letzteren finden sich nur am linken Mesenterium. Ich vermuthe, dass die birnförmigen Körperchen, welche GRUBE von Chirodota discolor ESCHSCH. abbildet[5]), solche platte, nur an ihrem Rande Wimpertrichter tragende Bäumchen gewesen sind. Die einzelnen Wimperorgane sind denen der Synapten ähnlich. In der neuen Gattung Anapta[6]) stehen sie sehr vereinzelt am Grunde der Mesenterien und theilweise noch auf den Muskeln dicht daneben, sie sind verhältnissmässig sehr gross und sind viel flacher als die der andern Gattungen.

Die Wimpertrichterbäumchen der Chirodoten zeigen wesentlich denselben histologischen Bau, wie das Mesenterium, an dem sie sitzen; sie enthalten ausser Bindegewebskörperchen in der hyalinen Grundsubstanz noch elastische Fasern und Muskelfasern. In die Stiele der eigentlichen Wimpertrichter treten weder die Muskel noch die elastischen Fasern ein, sie bestehen lediglich aus hyaliner Grundsubstanz mit eingebetteten Kernen. Da sich aber das Epithel[7]) des Mesenteriums auch noch auf die Stiele der Wimpertrichter und ihre untere Fläche hin fortsetzt, so glaubt man zuerst diese Organe auf wirklichen Gefässen sitzen zu sehen; die Untersuchung mit Anwendung von Reagentien klärt hierüber leicht auf.

Der Körper der Wimpertrichter selbst ist ziemlich complicirt gebaut. Leider habe ich diese Organe frisch nur an der grossen Synapta Beselii untersucht; an Spirituspräparaten kann man sich höchstens über die Form derselben, nie aber über ihre feinere Structur Gewissheit verschaffen. Der Trichter besteht aus zwei Theilen, deren einer der zellige, wie ein Beutel in den andern lediglich aus Bindegewebe gebildeten hineinhängt. Es bildet so dieser bindegewebige umhüllende Theil — welcher eine directe Fortsetzung des bindegewebigen Stieles ist — gewissermassen das Gerüste, an das sich nun die zellige »Platte«[8]) in der von MÜLLER und LEYDIG trefflich beschriebenen Weise anlegt. Ueber den histologischen Bau derselben bin ich so wenig klar geworden, wie die ebengenannten Forscher; doch scheint sie mir durchaus zelliger Natur zu sein. Sie füllt nicht den ganzen Hohlraum des Trichters aus; es bleibt vielmehr die Spitze desselben ganz frei, sodass man hier leicht erkennen kann, dass der Grund der Trichterhöhlung sich nicht in einen Canal verlängert[9]). Die von LEYDIG und MÜLLER bereits beobachtete Ansammlung von Körnern im Grunde des Trichters scheint mir nur zufällig durch die Thätigkeit der Wimpern dieses Organes entstanden zu sein, und ich glaube sie einfach als eine Anhäufung von Zellen aus dem Inhalt der Leibeshöhle bezeichnen zu dürfen. Sie sind in der Grösse durchaus wechselnd, ja häufig fehlen sie gänzlich, sodass ich ihre Anwesenheit als rein zufällig betrachten muss.

---

1) Siehe Tab. VI. f. 4. 2) Siehe Tab. VI. f. 12. 3) Siehe Tab. VI. f. 11. 4) Siehe Tab. VIII. f. 16.
5) MIDDENDORF's Reise. T. IV. f. 4, 5. p. 16. 6) Siehe Tab. VIII. f. 15. 7) Siehe Tab. VI. f. 6, 7.
8) Siehe MÜLLER Synapta digitata. p. 4. 9) Siehe Tab. VI. f. 6, 7.

Um die beiden wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung nochmals zu betonen: es sind — was schon MÜLLER, noch entschiedener BAUR bestritt — die Wimpertrichter der Synaptiden weder innere Endigungen der Blutgefässe, noch auch des Wassergefässsystemes; es gehören somit weder die Blutgefässe der Holothuriden in die Reihe der Excretionsorgane der Wirbellosen, noch sind die Wimpertrichter der Synaptiden die inneren Mündungen eines solchen. Sie scheinen vielmehr nur eigenthümlich gestaltete Wimperorgane zu sein, die vielleicht zur Erregung einer ganz bestimmten Stromesrichtung des Leibesinhaltes dienen mögen.

3. Die Geschlechtsorgane der Synaptiden.

Die hier einschlägigen Untersuchungen von LEYDIG, QUATREFAGES und BAUR sind bekannt, alle stimmen darin überein, dass die Synaptiden Zwitter sind; in den Angaben über die Structur der Zwitterdrüsenfollikel aber weichen sie nicht unerheblich von einander ab. Da meine an tropischen Arten angestellten Beobachtungen ebenfalls nicht unbedeutend abweichen, und ich wohl kaum in der nächsten Zeit in der Lage sein werde, diese Beobachtungen an unsern europäischen Synapten zu wiederholen; so beschränke ich mich auf kurze Schilderung meiner Wahrnehmungen, ohne zu versuchen dieselben mit denen der 3 obengenannten Forscher in Einklang zu bringen.

Im Allgemeinen sind die Geschlechtsfollikel aller Synaptiden mehr oder weniger verästelt[1], nur die einzige Synapta indivisa m. macht hiervon eine Ausnahme. In Bezug auf die Lagerung der weiblichen und männlichen Theile stimmen die von mir untersuchten Arten der Gattung Synapta darin überein, dass sie nebeneinander in ganz bestimmten Lagerungsverhältnissen liegen. Bei Synapta recta (T. VIII. f. 9) war der Bau des Follikels folgender: aussen das Wimperepithel (ein nicht zusammenhängendes Plattenepithel), dann die Tunica propria aus Bindegewebe und musculösen Ringfasern, darauf folgend die Eikeime und die Samenbildungsmassen und darüber noch ein dünnes Epithel. Die Eier waren gross und lagen zu 3 oder 4 nebeneinander in einem Fache; sie zeigten gelblichen Dotter, Keimbläschen mit Keimfleck und eine breite helle Zone, eine Eiweissschicht. Eine Mikropyle war an diesen Eiern nicht zu bemerken. Die Samenbildungsmassen repräsentirten hier grosse abgeschlossene Blasen die ebenso wie die Eier in besonderen Fächern zu 2 oder 3 nebeneinander lagen. Jede Blase bestand ganz aus einer einfachen kleinen Zellenlage; im Innern trieben sich schon entwickelte Zoospermen[2] herum. In welcher Beziehung das die Eier wie die Samenblasen überziehende feinzellige Epithel zu diesen steht, konnte ich hier nicht ermitteln.

Bei Synapta Beselii fand ich ein anderes Stadium der Ausbildung auf[3]. Hier waren die Samenblasen sehr gross, lappig und theilten die Oberfläche des Follikels in mäandrische Züge ein. Gegen das Lumen desselben waren sie, wie bei Synapta recta, von einer dünnen Haut (Epithel?) überzogen. In ihrem Innern befanden sich noch keine ausgebildeten Zoospermen. Zwischen der Tunica propria des Follikels und der äusseren Wand jeder Samenblase, aber nur am Umkreise der letzteren sassen grosse deutliche Zellen in weiten Abständen, die alle wesentlichen Attribute von

1) Siehe Tab. VIII. f. 1—8. 2) Siehe Tab. VIII. f. 12 von Chirodota incongrua. f. 13 von Anapta gracilis.
3) Siehe Tab. VIII. f. 14.

Zellen zeigten und in ihrem Ansehen mit den entwickelten Eiern übereinstimmten. Sie waren noch zu klein, um die Wandung der Samenblasen aufzutreiben. Ich vermuthe, dass diese letzteren zuerst zur Reife gelangen, dass dann die Eier das samenbildende Epithel der Samenblasen vor sich hertreiben und allmählich verdrängen. Zuerst scheinen allerdings die Eikeime direct aus dem Epithel der Samenblasen zu entstehen. Dies scheint, wie ich bereits vor langen Jahren für die Lungenschnecken angegeben habe, allgemeine Geltung für alle Thiere mit Zwitterdrüsen zu haben.

Bei Chirodota rigida endlich lagen zwischen Tunica propria und dem hier deutlich zelligen inneren Epithel des Follikels die grossen Eikeime[1]. Bei der Chirodota incongrua fand ich Eier wie Zoospermen zu gleicher Zeit in demselben Follikel; über die Structur desselben habe ich aber weiter keine Bemerkungen niedergeschrieben.

So wenig erschöpfend diese Bemerkungen auch sein mögen, so sieht man doch daraus, dass sich die beiden Zeugungsstoffe nicht gleichzeitig und gleichmässig entwickeln, dass vielmehr hier, wie bei vielen Thieren ihre Ausbildung an verschiedene Perioden des individuellen Lebens gebunden ist. Auch hier erlaubt der Zustand unsrer Kenntnisse schon, zu schliessen, dass wir bei emsiger und genauer Untersuchung dieser Verhältnisse an möglichst vielen Arten noch auf Entwickelungsvorgänge stossen werden, die trotz ihrer Mannichfaltigkeit das allgemeine Gesetz, durch dieselbe aber Beziehungen werden erkennen lassen, die auch hier wieder wie überall das Individuum sowohl wie die Art oder Gattung mehr oder weniger mit den äusseren Lebensbedingungen verknüpfen.

1) S. Tab. VIII. f. 11.

II.

PNEUMONOPHORA CARUS.

2. Ordnung. Pneumonophora Carus.

In die Cloake münden baumartig verästelte Respirationsorgane (innere Lungen).

Uebersicht der Familien und Gattungen.

Vierte Familie. Molpadidae.

Fusslose Lungenholothurien, mit oder ohne Wassergefässe in der Haut. Tentakel cylindrisch, gefingert oder schildförmig.

Genus 1. Haplodactyla Grube.

15 oder 16 einfache cylindrische Tentakel. Haut glatt.

Genus 2. Molpadia Cuvier.

12—15 am Ende gefingerte Tentakel.

Genus 3. Liosoma Brandt.

Körper cylindrisch, kurz; 12 schildförmige Tentakel.

Genus 4. Caudina Stimpson.

12 an der Spitze fingerförmig getheilte Tentakel. Körper hinten stark verjüngt. Haut sehr rauh durch zahlreiche Kalkkörper.

Genus 5. Echinosoma mihi.

15 stummelförmige Tentakel. Körper ascidienartig. Haut mit grossen Kalkschuppen bedeckt, die einen centralen Stachel tragen.

Genus 6. Embolus Selenka.

15 stummelförmige Tentakel. Kalkring fehlt vollkommen.

Fünfte Familie. Dendrochirotae.

Füssige Lungenholothurien mit vollständig entwickeltem Ambulacralgefässsystem und baumförmig verästelten Tentakeln. 5 Muskel, die vom Kalkring entspringen, durchsetzen die Leibeshöhle.

1. Unterfamilie. Stichopoda.

Die Füsschen der Ambulacren stehen in deutlichen Reihen; die Interradien sind fast immer ohne alle Füsschen.

Genus 1. Cucumaria Blainville.

In allen 5 Ambulacren stehen mehrfache Reihen gleichartig gebildeter Füsschen; bei einzelnen Arten finden sich auch solche auf den Interambulacren. Körperform meist stumpf fünfkantig. Tentakel 10, häufig 2 kleinere, die dem mittleren Radius des Triviums entsprechen.

Genus 2. Ocnus Forbes & Goodsir.

In den Ambulacren steht, wenigstens auf dem Rücken, immer nur eine einzige Reihe weit abstehender Füsschen. 10 verästelte Tentakel, die 2 mittleren centralen sind kleiner, als die übrigen. In der Haut grosse Kalkschuppen.

Genus 3. Colochirus Troschel.

Die Füsschen der Bauchseite stehen in 3 deutlich von einander getrennten Reihen; auf dem Rücken stehen nur Ambulacralpapillen. Die 2 mittleren Tentakel der Bauchseite sind kleiner, als die übrigen 8. After mit Kalkzähnen (Cercodemas Selenka) oder ohne solche.

Genus 4. Echinocucumis Sars.

Füsschen in 5 Reihen. 10 verästelte ungleiche Tentakel. Die Haut ist dicht mit langgestachelten Kalkschuppen besetzt.

2. Unterfamilie. Gastropoda.

Die Füsschen stehen in deutlichen Reihen auf einer scharf begrenzten Bauchscheibe. In der Haut des Rückens fehlen die Füsschen. Die Kalkkörper in Form grosser Kalkschuppen.

Genus 5. Psolus Oken (incl. Cuvieria Peron).

Einzige Gattung dieser Unterfamilie.

3. Unterfamilie. Sporadipoda.

Die Füsschen umgeben den ganzen Körper gleichmässig und lassen selten oder nie eine Anordnung in Reihen erkennen.

Genus 6. Thyone mihi.

10 Tentakel, von denen meist 2 der Bauchseite kleiner sind. Füsschen mehr oder weniger dicht auf dem ganzen Körper stehend; nur selten ist eine Andeutung von Reihenordnung derselben zu bemerken. After mit Kalkzähnen (Thyone Oken) oder ohne solche (Stolus Selenka).

Genus 7. Thyonidium Düben & Koren.

20 Tentakel, 5 Paar grosse und 5 Paar kleine, die abwechselnd stehen. Füsschen bald ganz dicht stehend, bald weniger dicht und dann in den Radien gereiht.

Genus 8. Orcula Troschel (incl. Urodemas Selenka).

10—20 Tentakel, von denen 5 einzelne abwechselnd kleiner. After zahnlos. Füsschen gleichmässig über den ganzen Körper zerstreut.

Genus 9. Phyllophorus Grube.

Mit 12—16 Tentakeln, innerhalb deren ein Kreis von 5—6 viel kleineren steht.

Genus 10. Stereoderma Ayres.

Körper mit einfachen Füsschen bedeckt, die in der rechten oder linken Flanke des Bauches in einer Doppelreihe stehen. After zahnlos. 10 Tentakel, die 2 mittleren des Bauches sind kleiner.

Genus 11. Hemicrepis J. Müller.

Rücken, vorderer und hinterer Theil der Bauchfläche mit Wärzchen, in denen Füsschen stehen. Bauchfläche dicht mit Füsschen besetzt. 12 Tentakel.

Sechste Familie. Aspidochirotae.

Füssige Lungenholothurien mit vollständig ausgebildetem Ambulacralgefässsystem und schildförmigen Tentakeln. Rückzieher des Schlundes fehlen. Meistens nur ein einziger Büschel Geschlechtsfollikel links vom Mesenterium.

Genus 1. Stichopus Brandt.

18—20 Tentakel. Körper vierkantig, Ambulacralpapillen auf Warzen stehend, die häufig in Längsreihen geordnet sind. Bauch flach, meist mit 3 deutlichen Längsreihen von Füsschen. 2 Büschel Geschlechtsfollikel am Mesenterium.

Genus 2. Mülleria Jäger.

20 oder 25 Tentakel. Rücken mit mehr oder weniger dichtstehenden Ambulacralpapillen, convex; Bauch flach mit sehr zahlreichen, mitunter in Reihen geordneten Füsschen. After mit 5 Kalkzähnen.

Genus 3. Labidodemas Selenka.

Füsschen in fünf zweizeiligen Längsreihen geordnet. 20 Tentakel.

Genus 4. Aspidochir Brandt.

Füsschen in fünf Reihen, nach vorn fehlend. Lunge fünftheilig. 12 Tentakel.

Genus 5. Holothuria L. (incl. Bohadschia Jäger).

Füsschen meistens ungereiht. 20 Tentakel. After rund (Holothuria) oder strahlig (Bohadschia), ohne Kalkzähne.

Vierte Familie. Molpadidae.

Fusslose Lungenholothurien mit oder ohne Hautwassergefässe. Tentakel cylindrisch, schildförmig oder gefingert.

1. Gattung. Haplodactyla Grube. (1840.) Actinien, Echinodermen und Würmer. p. 42.

15 oder 16 einfache, cylindrische Tentakel. Haut glatt.

1. Haplodactyla molpadioides n. sp.[1]

15 einfache Tentakel, die im Leben nie weit ausgestreckt werden. Körper ziemlich langgestreckt, nach hinten stark verjüngt (wie bei Caudina und Molpadia). Am After 5 kurze etwas ästige Papillen.

Farbe im Leben einfarbig violett, die 5 Muskelbänder scheinen schwach durch.

Bohol, Cebù 10—30 Faden im Schlamm. (Bauno in Visapa-Dialect).

Die Oberfläche der Haut des lebenskräftigen Thieres erscheint ganz glatt und fühlt sich ebenso an; auch sind die kalkigen Theile in der sehr dicken Haut sehr spärlich vorhanden, namentlich die welche ihren Sitz zunächst unter der Epidermis haben. In der Cutis, sowie im interstitiellen Bindegewebe der Muskel finden sich sehr zahlreiche »Schnallen«[2]. Die »Stühlchen«[3] der obern Lage der Cutis sind hier fast ringförmig, rundliche dicke und an der Peripherie stark gerippte Scheiben mit einigen kleinen centralen Löchern.

Der Darmcanal bildet zwei Schlingen, wie bei den meisten Holothurien, an seine Cloake setzen sich 3 Lungenbäume an, die an den 3 Intermuscularräumen des Rückens befestigt sind, aber auch durch feine bindegewebige Stränge — Verlängerungen ihrer Bindegewebshaut — mit allen übrigen Organen sich verbinden können, mit dem Darmcanal, den Polischen Blasen, den Gefässen des Darmes u. s. w. 2 dieser Lungenbäume treten bis an das vorderste Körperende und mit ihren Spitzen sogar in den Schlundsinus hinein. Cuvier'sche Organe fehlen vollständig.

In der Bindegewebshaut des ganzen Tractus befinden sich ästige Kalkkörper[4]), in der Cloake ausser diesen noch schnallenförmige, aber sehr viel sparsamer. Das Blutgefässsystem[5]) ist gerade wie bei den lungenlosen Holothurien, ein einfaches dorsales Gefäss, das in der ersten Darmschlinge etwas vom Darme abtritt, und ein ebenfalls einfaches Bauchgefäss, dessen beide ersten Abschnitte

1) Siehe Tab. IX. Tab. X. f. 2a, 4, 5, 9. Tab. XIII. f. 1—4. Tab. XV. f. 19.
2) Siehe Tab. XIII. f. 1. 3) Siehe Tab. XIII. f. 1. 4) Siehe Tab. XIII. f. 2—4.
5) Siehe Tab. X. f. 1.

durch einen kurzen Verbindungsast verbunden werden. Ein Wundernetz des dorsalen Gefässes fehlt hier. Das Wassergefässsystem ist etwas weiter entwickelt, als bei den lungenlosen Holothurien; es finden sich in der Haut 5 Längsgefässe, die Queräste in die Haut abgeben. Diese, das Corium senkrecht durchsetzenden Canäle endigen in derselben blind, meistens an einer sternförmigen grossen Pigmentzelle[1]) Ampullen und Füsschen fehlen durchaus. Am Ringgefäss des Wassergefässsystems eine einzige Polische Blase, ein Steincanal mit einfacher kugelförmiger Madreporenplatte, ganz am dorsalen Mesenterium angeheftet. Am Kalkring 15 Ampullen zu den 15 Tentakeln. Die Verbindung der 5 Längsmuskel und der Tentakelampullen mit dem Kalkring ist eine sehr eigenthümliche. Der Kalkring besteht aus 10 Gliedern. Jedes radiale Glied endet nach hinten wie nach vorn in 2 Spitzen, jedes interradiale trägt vorn nur eine Spitze. Wenn man die linke Spitze des mittleren ventralen Radius mit 1 bezeichnet und von da nach links herum jede weitere Spitze mit der ihr entsprechenden nächsten Nummer, so setzen sich die Längsmuskeln[2]) an folgende Spitzen an: 1, 3, 6, 10, 13; und die 15 Ampullen so in den 15 Zwischenräumen der 15 Spitzen, dass 4 von ihnen auf den mittleren dorsalen Interradius, je 3 auf die 2 seitlichen dorsalen, 3 auf den rechten ventralen und 2 auf den linken ventralen Interradius kommen. Es bezeichnet hier also das Wassergefäss wohl den Radius, aber nicht zugleich die Mitte des radialen Gliedes des Kalkringes, wie es sonst die Regel zu sein pflegt. Es können eben in einzelnen Fällen alle Organe der Holothurien ihre ihnen eigentlich zukommende Stellung aufgeben.

Die Geschlechtstheile[3]) stehen ziemlich weit ab vom Gefässringe, es sind 2 grosse Büschel von langen Follikeln, deren je 2—4 an einem kurzen gemeinschaftlichen Stiele sitzen; die weiblichen Follikel sind kurz und dick, die männlichen sehr viel länger und varicös.

1a. **Haplodactyla molpadioides** var. pellucida[4]) (an nova species?).

Von dieser vorläufig noch zweifelhaften Form, liegen mir zwei ungeschlechtliche Exemplare von Bohol vor. In allen wesentlichen Puncten stimmt sie mit der vorhergehenden überein, unterscheidet sich aber doch in einigen Organen so bedeutend, dass ich dieselbe nur zweifelnd als Varietät zu ihr ziehen kann. In ihrer Haut fehlen erstlich alle Kalkkörper gänzlich, ebenso in der Wandung des Darmes, der Cloake; die einzigen Kalkablagerungen dieser Holothurie sind die des Kalkringes. Der letztere[5]) unterscheidet sich ebenfalls bedeutend von dem der Stammart, was am Besten durch Vergleichung der Abbildungen ersichtlich wird; doch ist das Verhältniss der Tentakel zu den einzelnen Gliedern desselben ganz dasselbe, wie bei molpadioides. Da aber bei beiden Exemplaren — 3 Individuen derselben die in Cebu gefangen wurden, gingen mir leider verloren — die Geschlechtstheile unentwickelt waren, so glaubte ich sie vorläufig als Varietät zu jener Form stellen zu müssen. Man thut in solchen zweifelhaften Fällen besser, diese Zweifel scharf hervorzuheben, als sie zu unterdrücken; denn nur durch die rücksichtslose Aufdeckung aller noch vorhandenen Lücken wird späteren Untersuchungen der Boden geebnet, während durch ein Ver-

1) Siehe Tab. X. f. 3. 2) Siehe Tab. X. f. 1. 3) Siehe Tab. X. f. 4, 5.
4) Siehe Tab. X. f. 1, 3, 6. 5) Siehe Tab. X. f. 1.

decken derselben in dem im Autoritätsglauben befangenen Leser die Hoffnung auf günstige Resultate neu zu unternehmender Untersuchungen sehr geschwächt werden muss.

1b. Haplodactyla molpadioides var. sinensis[1] (an nova species?).

China. — Auch diese Abart (oder Art) liegt mir nur in 2, allerdings geschlechtlich entwickelten Exemplaren vor, die ich hier im Besitz des Herrn Hofrath Kölliker vorfand, und die derselbe mir zu untersuchen erlaubte. Sie stimmt mit den beiden vorhergehenden in allen wesentlichsten Organen überein. Ihr Kalkring[2]) unterscheidet sich nur durch die Form der einzelnen Glieder. Ausser den Stühlchen der Haut, die denen der eigentlichen molpadioides sehr ähnlich sind, finden sich noch Schnallen in grosser Menge, die ziemlich von denen jener Art verschieden sind; noch mehr verschieden sind die fast Netze[3]) bildenden Kalkbalken in der Bindegewebshaut der Cloake. Im Darm und Schlunde fehlen letztere gänzlich. Einem reinblütigen Artbeschreiber würden diese Verschiedenheiten zur Creirung eines neuen »mihi« überflüssig genügend erscheinen. Wenn aber, wie mir nicht unwahrscheinlich ist, die Unterschiede zwischen molpadioides und der ersten Varietät nur Altersverschiedenheiten sind, so müssten die relativ nicht grösseren zwischen molpadioides und der zweiten Varietät wohl als solche aufgeführt werden, die mit der verschiedenen Lebensweise, Wohnort oder einem andern physiologischen Grunde zusammenhängen. Absichtlich vermeide ich es, sie mit dem nichtssagenden Namen einer »geographischen Varietät« zu bezeichnen.

2) Haplodactyla mediterranea Grube.

Grube, Act. Echinod. Würm. p. 42. Mittelmeer.

Es unterscheidet sich diese Art aus dem Mittelmeer vor Allen durch die wurmförmige Gestalt. Uebrigens muss ich bemerken, dass die Zusammengehörigkeit dieser und der philippinischen Arten noch nicht ganz sicher zu sein scheint; Grube giebt nämlich an, dass bei seiner Art (l. c. p. 42) 5 lappige undeutlich baumartige Athmungsorgane vorhanden seien, was, wenn es sich durch erneute Untersuchungen bestätigen sollte, die hier zusammengestellten Formen wieder trennen würde. Da ich aber keine Holothurien mit 5 Lungen kenne, so glaube ich einen Beobachtungsfehler hier vermuthen zu dürfen.

An diese erste Gattung der Molpadidae schliessen sich die folgenden an, von denen keine in den östlichen tropischen Meeren bis jetzt aufgefunden zu sein scheint.

2. Gattung. Molpadia Cuvier 1817. Le Règne animal p. 24.

1) Molpadia chilensis J. Müller.

Molpadia chilensis J. Müller. Müller's Archiv f. Anat. 1850. p. 139.
- - J. Müller. Bau der Echinodermen p. 85. T. 6. f. 14. T. 9. f. 1—2, f. 12. Chili.

2) Molpadia oolitica Pourtalès.

Chirodota oolitica Pourtalès. Proceed. Amer. Assoc. Adv. Sc. 5. meet. 1851. p. 13—14.
Molpadia borealis Sars — Oversigt Norges Echinod. p. 116—124. T. 12, 13. Massachusetts, Norwegen.

3) Molpadia holothurioides Cuvier.

Molpadia holothurioides Cuvier, Le Règne animal Paris 1817. T. 4, p. 24. Atlantisches Meer.

---

1) Siehe Tab. X. f. 2. Tab. XIII. f. 4. 2) Siehe Tab. X. f. 2. 3) Siehe Tab. XIII. f. 4.

4) Molpadia musculus Risso.

Molpadia musculus Risso, Hist. nat. de l'Europe mérid. T. 5. 1826. p. 293. f. 31, 32. Mittelmeer.

3. Gattung. Liosoma Brandt 1835. Prodromus descriptionis etc. p. 58.

1) Liosoma sitkaense Brandt.

Liosoma sitkaense Brandt, Prodromus p. 58. Sitka.

2) Liosoma arenicola Stimpson.

Liosoma arenicola Stimpson, On the Crustacea etc. in: Boston Journ. Nat. Hist. Vol. VI. 1857. p. 525, 526. San Pedro.

4. Gattung. Caudina Stimpson 1854. Synopsis of the marine Invertebrata of Grand Manan in: Smiths Contribut. Vol. VI. p. 17.

1) Caudina arenata Gould [1]).

Chirodota arenata Gould, Report on the invert. of Massachusetts 1841. Massachusetts, Grand Manan.

Obgleich diese Gattung und einzige Art von ihrem Entdecker und Beschreiber in die Familie der Synaptiden — zunächst zu Chirodota — gestellt wurde, so gehört sie doch wie schon Selenka angegeben hat und wie ich nach Untersuchung von 2 durch Möbius in Hamburg erhaltenen Exemplaren bestätigen kann, zu den Lungenholothurien. Ueber einige wesentliche Puncte ihrer Organisation werde ich weiter unten Mittheilung zu machen haben.

5. Gattung. Echinosoma gen. nov.

15 einfache Tentakel. Ganz ohne Füsschen, die Haut bedeckt von Kalkschuppen, die einen centralen Stachel tragen. 2 rudimentäre Lungen. Keine Ampullen der Tentakel, keine Radiärwassergefässe der Haut.

1) Echinosoma hispidum n. sp. [2])

? Eupyrgus hispidus Barrett. Ann. Nat. Hist. 2. Ser. Vol. XX. p. 47. T. 4. f. 1a, 6. Norwegen.

Ich erhielt durch die Güte Kröyer's in Kopenhagen 6 Exemplare dieser Holothurie. Ihre Stühlchen entsprechen genau denen von Eupyrgus hispidus Barrett, da aber von dieser letzteren angegeben wird, sie hätte 3 Reihen Füsschen, so würden beide Formen, wenn letztere Beobachtung richtig ist, nicht zusammenfallen können. Jedenfalls aber gehört die Barrett'sche Art nicht in die fuss- und lungenlose Gattung Eupyrgus Lütken; sie wird frageweise von Sars zu Echinocucumis gezogen. Ob endlich die Lütken'sche Gattung Eupyrgus wirklich lungenlos ist, scheint mir noch etwas zweifelhaft zu sein.

Die vorliegende Art ist im Spiritus 8—10 mm. lang, genau von der Form des Eupyrgus hispidus. Ihre Geschlechtsfollikel sind doppelt und sehr lang, mehrfach verästelt und überall mit Darm und Leibeswand durch feine Bindegewebsstränge verbunden. Die Lungen [3]) rudimentär. Die Cloake ist ziemlich lang, an ihrem Ende tritt ein fünfstrahliges Kalkgerüst [4]) der Haut auf. Der Kalkring [5]) des Schlundes besteht aus 10 Stücken, die 5 radialen sind vorne zweispitzig, und durchbohrt für den Durchtritt der Nerven. Ampullen der Tentakel fehlen. 5 von diesen entsprechen genau den 5 radialen Gliedern des Kalkringes, die andern 10 den Zwischenräumen zwischen den radialen und interradialen Gliedern. Am Ringcanale des Wassergefässsystemes eine einzige Polische Blase und ein am dorsalen Mesenterium ganz angehefteter Steincanal mit länglicher Madreporenplatte.

6. Gattung. Embolus Selenka 1867. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien p. 359.

1) Embolus pauper Selenka.

Embolus pauper Selenka. Beiträge etc. p. 359. T. 20. f. 132. Cap Palmas?

Anatomisch-Zoologisches über die Molpadidae.

Wenn die vorhergehende Ordnung — soweit Eupyrgus und Oncinolabes bekannt sind — eine grosse Uebereinstimmung der Organisation zeigt, und nur die Oncinolabidae durch ihre Hautwassergefässe an die füssigen Holothurien erinnern, sind die Gattungen welche diese Familie bilden nur durch einen negativen Charakter, den Mangel von Füsschen, verbunden und von den übri-

1) Siehe Tab. X. f. 8, 12, 14. Tab. XIII. f. 5. Tab. XV. f. 18. 2) Siehe Tab. X. f. 7, 10, 11, 13, 14, 15.
3) Siehe Tab. X. f. 13. 4) Siehe Tab. X. f. 13—15. 5) Siehe Tab. X. f. 10, 11.

gen Lungenholothurien geschieden. Aber durch ihre übrige Organisation zeigt sie sich als ein äusserst interessantes Bindeglied zwischen den verschiedensten Formen der lungenlosen und der Lungenholothurien.

Die Mannichfaltigkeit der Hartgebilde ist hier kaum weniger gross, wie bei den Synaptiden. Durch die Kalkringe der Gattung Haplodactyla[1]) und der Molpadia chilensis[2]) scheint der Uebergang zu den Rädchenformen der Gattung Chirodota vermittelt zu werden. Die Kalkplatten der Gattung Echinosoma stimmen mit denen von Eupyrgus und Echinocucumis sehr überein, und die entschiedenste »Stühlchen«form[3]) derjenigen von Caudina deutet bereits die Gestalten an, wie sie namentlich bei den Aspidochiroten in grossem Formenreichthum vorkommen. Und wie unter den Synaptiden meine neue Gattung Anapta völlig dieser Gebilde entbehrte, so hat die Haplodactyla pellucida — wenn letztere eine von molpadioides zu trennende Art ist — ebenfalls keine solchen Rädchen oder Stühlchen. Die zweite Form der Kalkkörper der Haut, die ich in der Einleitung als Bindekörper bezeichnet habe, tritt fast überall in der schon bei den Synaptiden beschriebenen Schnallenform auf, bildet aber nie grössere Schuppen oder Netze, wie sie bei den Dendrochiroten zu beobachten sind. Nur in meiner neuen Gattung Echinosoma finden sich am Hinterende des Körpers 5 Gabelstücke[4]) von schwammigem Bau, die wohl nach ihrer Lage zu schliessen die einzigen »Bindekörper« dieser Gattung sind. Sie stehen im Fünfeck beisammen, und ähneln oberflächlich den Kalkringen gewisser Dendrochiroten. Wenn übrigens Molpadia chilensis Müller und Molpadia oolitica Pourtalès borealis Sars in die gleiche Gattung gehören, so können die Kalkkörper der Haut kaum für die Diagnose verwandt werden, da sie sich in diesen beiden Arten so scharf unterscheiden, dass nach ihnen allein beide gewiss in verschiedene Gattungen gestellt werden würden. Uebrigens scheinen sich hiermit auch noch ebenso wichtige Unterschiede in andern Theilen zu verbinden, so weit man nach den kurzen Angaben urtheilen kann, wie sie durch J. Müller für die amerikanische Art vorliegen. Es sind namentlich die Verhältnisse des Kalkringes, die ich hier im Auge habe. Bei Molpadia chilensis besteht er aus 10 Stücken, von denen die 5 radialen in 2 lange Zipfel nach hinten ausgezogen sind; zugleich setzen sich an diese je 2 Retractoren des Schlundkopfes, ganz und gar wie bei allen Dendrochiroten, und die 10 Ampullen der Tentakel stehen auf den interradialen Gliedern. Wesentlich anders ist dieses bei Molpadia borealis. Hier fehlen die Retractoren des Schlundkopfes gänzlich, der Kalkring hat zwar auch nur 10 Glieder trotz der 15 Tentakel, aber die Verbindung mit diesen ist eine ganz andere[5]). Wie gewöhnlich entsprechen je 2 Tentakel einem Interradialstücke und die übrigen 5 Tentakel entsprechen je einem Radialstück, stehen aber diesem nicht in der Mitte gegenüber, sondern nur auf der einen Seite dem einen Ast des vorderen Gabelfortsatzes der radialen Glieder gegenüber, während der andre Ast etwas verbreitert ist und in einer Rinne den Radiärmuskel aufnimmt. Bei allen Dendrochiroten, Aspidochiroten und Synaptiden setzt sich dieser Muskel immer in der Mittellinie der Radialglieder an. Ganz dasselbe eigenthümliche Verhalten des Kalkringes, wie diese nordische Molpadia, zeigen die tropischen Haplodactylaarten; auch bei ihnen steht der Radiärmuskel nur

1) Siehe Tab. XIII. f. 1. 2) Siehe Müller, Bau der Echinodermen Tab. VI. f. 14. 3) Siehe Tab. XIII. f. 5. 4) Siehe Tab. X. f. 13. 15. 5) Siehe Sars, Norges Echinodermer Tab. XIII. f. 12

der einen Hälfte der Radiärglieder des Kalkringes gegenüber. Ausserdem zeigt diese letztere Gattung eine Anordnung der Tentakel, welche nur als symmetrische, nicht als radiäre aufgefasst werden kann. Bei Caudina stehen wieder die Tentakel mit ihren Ampullen interradial; hier ist der hinten gespaltene Fortsatz der radialen Glieder sehr breit und lang[1]). Alle die bisher genannten Gattungen haben diesen hinteren Fortsatz der radiären Glieder, dessen 2 Schenkel den vom Wassergefässring entspringenden Radiärcanal umfassen. Störend tritt hier die Gattung Echinosoma auf. Bei dieser sind die radialen Glieder[2]) hinten glatt, und zeigen vorn ein Loch zum Durchtritt der Nerven ganz wie bei allen echten Synaptiden; was sie aber von diesen unterscheidet, ist die vordere doppelte Spitze derselben Glieder, zwischen welche sich ein Tentakelcanal legt. So stehen hier also 5 Tentakel genau in den 5 Radien. Die Ampullen der Tentakel fehlen gänzlich.

Trotzdem der gänzliche Mangel aller Füsschen eine gewisse Annäherung an die Synaptiden bezeichnet, so ist es doch nur die Gattung Echinosoma, welche sich auch in dem Mangel aller Radiärcanäle der Haut näher an sie anschliesst. Haplodactyla und Caudina, die ich allein untersuchen konnte, besitzen sowohl die Radiärcanäle, wie auch die von ihnen ausgehenden, quer die Haut durchsetzenden Wassergefässe, welche bei den füssigen Holothurien in die Füsschen übergehen, hier aber unter der Epidermis blind endigen. Bei Haplodactyla setzt sich an ihr blindes Ende eine enorme sternförmige Pigmentzelle[3]), die dem Corium angehört. Es wäre interessant, zu erfahren, wie sich in dieser Beziehung die hierauf noch nicht untersuchten Gattungen Molpadia und Liosoma verhalten.

In Bezug auf die Geschlechtstheile habe ich bereits oben für Haplodactyla angegeben, dass diese Gattung Zwitter zu sein scheint. Wenn ich diese Behauptung nicht durch Beobachtung der Zoospermen selbst stützen kann, und die Structur der Follikel, in denen jetzt noch unzweifelhafte Eier nachzuweisen sind, trotz auffallender Verhältnisse doch keine sichere Entscheidung gewährte, so finde ich doch in Caudina eine Gattung, bei welcher sich die Zwitternatur sicher nachweisen lässt. Durch die Uebereinstimmung in der Structur der Geschlechtsfollikel beider Gattungen lässt sich dann auch dieser Ausspruch für die andre Gattung rechtfertigen. Macht man Durchschnitte der Geschlechtsfollikel an Exemplaren von Caudina arenata[4]), deren Eier schon ziemlich stark entwickelt sind, so fällt es gleich auf, dass das Lumen des Follikels von einer körnigen Masse eingenommen ist, die sich mit dünnen Ausläufern zwischen die einzelnen je ein grosses Ei enthaltenden Blasen drängt, und an einzelnen Stellen mit dem innern Epithel des Follikels in Verbindung zu stehen scheint. Die Masse ist von einer dünnen Membran umhüllt, und besteht aus lauter kleinen Körnchen, die ganz den Zoospermen der in Spiritus längere Zeit bewahrten Synapten ähnlich sehen. Ein Schwanz ist freilich an ihnen nicht nachzuweisen. Ein Follikel mit jungen noch nicht ausgebildeten Eiern giebt über die Entstehung dieser centralen Masse Aufschluss. Hier sieht man in das Lumen des Follikels mehrere Lappen oder Blätter der gleichen körnigen Masse[5]) hineinragen, und die kleinen in der Entwickelung begriffenen Eier bedeutend überragen oder ganz bedecken. Dort, wo diese Körnchenlappen zu grösseren Massen verschmelzen, ist ihr Inneres mei-

1) Siehe Tab. X. f. 14. 2) Siehe Tab. X. f. 10. 3) Siehe Tab. X. f. 3. 4) Siehe Tab. XV. f. 18.
5) Siehe Tab. XV. f. 19. von Haplodactyla molpadioides.

stens hohl. Die Analogie mit den Verhältnissen, wie ich sie eben für den Geschlechtsfollikel von Synapta Beselii angegeben habe, ist unverkennbar. Auch hier scheinen die Samenblasen zuerst zu entstehen, an ihnen, vielleicht sogar in ihnen, treten dann die Eier auf, die allmählich wachsend die nun sich zurückbildenden männlichen Theile verdrängen. Eine innere Selbstbefruchtung scheint somit hier bei den Molpadiden sowohl, wie bei den Synaptiden möglich zu sein; doch dürfte sie wohl durch die raschere Ausbildung des Samens und die vielleicht erst nach Entfernung desselben eintretende Reife der Eier verhindert sein. Freilich muss ich hierbei bemerken, dass ich einige Male im eigentlichen Eileiter einer Synapta Beselii Eier antraf, welche bereits die Furchung durchgemacht zu haben schienen. Leider war es mir nicht vergönnt, diesen Punct während meines Aufenthaltes in den Tropen zu erledigen.

Fünfte Familie. Dendrochirotae.

Füssige Lungenholothurien mit vollständig entwickeltem Ambulacralgefässsystem und baumförmig verästelten Tentakeln. 5 Muskel, die vom Kalkring entspringen, durchsetzen die Leibeshöhle.

I. Unterfamilie. Stichopoda.

Die Füsschen der Ambulacren stehen in deutlichen Reihen; die Interradien sind fast immer ohne alle Füsschen.

1. Gattung. Cucumaria Blainville.

In allen 5 Ambulacren stehen mehrfache Reihen gleichartig gebildeter Füsschen, bei einzelnen Arten finden sich auch Füsschen auf den Interambulacren. Körperform meist stumpf fünfkantig. Tentakel verästelt, ungleich, 2 kleinere entsprechen dem mittleren Radius der Bauchseite.

1. Cucumaria maculata n. sp.[1]

Eiförmig, an beiden Enden gleichmässig stumpf abgerundet. Haut des Körpers in den Interambulacren etwas dunkler röthlichbraun, die Ambulacren heller, in diesen bilden die Füsschen dunkle rothbraune Flecken. In den 3 Radien des Triviums stehen etwa 4—6 Füsschen in der Breite, doch ziemlich unregelmässig; in denen des Biviums nur 2—3 und sehr viel weitläufiger als jene. 10 verästelte Tentakel, die 2 mittleren des Bauches kleiner.

Bohol, Canal von Lapinig. 10 Faden. Länge in Spiritus 4½ Ctm.

Die Retractoren des Kalkringes setzen sich bei 13 Mill., also ⅓ der Körperlänge vom Vor-

1) Siehe Tab. XIII. f. 8. Tab. XIV. f. 5.

derende an (bei eingezogenem Kopfe). Die Geschlechtstheile sind 2 Büschel 2 oder 3 Mal verästelter Follikel, sie setzen sich etwa 7 Mill. vom Wassergefässring an das Mesenterium an. Eine einzige grosse Polische Blase, daneben 6—8 kleinere; auf der Rückseite jenen gegenüber eine Menge kleiner Steincanäle mit einfacher Madreporenplatte, einige wenige gehen sogar auf die Bauchseite über, Ampullen der Tentakel fehlen, die der Füsschen sind vorhanden. Der Kalkring besteht aus 10 Gliedern; jedes radiale Glied läuft nach hinten in 2 lange das Radiärwassergefäss umfassende Zipfel aus.

In der Haut[1]) finden sich ziemlich spärlich sehr massive Stühlchen, an deren Scheibe 4 centrale Löcher zu bemerken sind. In den Füsschen strecken sie sich ausserordentlich, der Stiel wird sehr lang und die Scheibe krümmt sich stark, so dass in einzelnen Fällen sogar durch Entwickelung einiger überzähliger Aeste ein kugelig geformtes Netz gebildet wird. Diese Form erklärt die Gestalt einiger andrer, so bei der tropischen Gattung Colochirus vorkommende Hohlkugeln, die ohne diese Zwischenform unverständlich bleiben müssten. Die Bindekörper fehlen gänzlich.

2. Cucumaria canescens n. sp.[2])

10 verästelte Tentakel, die 2 mittleren der Bauchseite kleiner. In den 5 Reihen stehen je 2 Füsschen beisammen, ausserdem wieder einige abgesondert auf den 3 Interambulacren des Rückens. Körperform länglich, in der Mitte etwas angeschwollen, kaum fünfeckig.

Farbe schmutzig-weiss; Tentakel gelblich und braun gesprenkelt. Länge 1½—3 Ctm.

Bohol. Canal von Lapinig 6—12 F. Pandanon 30 Faden.

Die Retractoren des Kalkringes sind verhältnissmässig breit, sie setzen sich auf ¼ der Körperlänge von vorne an. Der Kalkring[3]) selbst besteht aus 10, durch eine breite löcherige Naht miteinander verbundenen Gliedern, die radialen theilen sich nach hinten rasch in 2 Zipfel, die sehr lang sind, das Radiärwassergefäss umfassen und mitunter eine stark spiralige Drehung annehmen. Bei andern Exemplaren fehlt diese spiralige Drehung. Es scheinen die langen zipfelförmigen Anhänge der Radialglieder des Kalkringes bei vielen Cucumariaarten eine grosse Beweglichkeit zu besitzen und leicht Drehungen nach der einen Seite erleiden zu können, selbst dann, wenn sie massiv sind, wie in diesem Falle. Auffallend ist mir dabei nur, dass diese Drehung bei den Arten, bei denen ich sie bis jetzt beobachtet habe, immer nach derselben Seite hin erfolgt. Die interradialen Stücke sind etwa halb so lang wie die radialen.

Darmcanal, Geschlechtstheile und Lungen wie gewöhnlich. Am Wassergefässring eine einzige ventrale Polische Blase, ein einziger kleiner dorsaler Steincanal.

Die Kalkkörper der Haut[4]) sind sehr verschieden von denen der vorigen Art. Es sind Stühlchen; ihr Stiel ist sehr stark und wird nur aus 2 Schenkeln gebildet, diesem Stiel gegenüber findet sich eine abgerundete Hervorragung, und die Scheibe selbst ist elliptisch und mit 8—9

---

1) Siehe Tab. XIII. f. 8. *a. b.* 2) Siehe Tab. XIII. f. 6. Tab. XIV. f. 3. 9 u. 10. Tab. XV. f. 2. 3.
3) Siehe Tab. XIV. f. 3. 4) Siehe Tab. XIII. f. 6.

eirunden dicken Anschwellungen des Randes versehen. Die Stühlchen der Füsse[1]) zeigen eine ganz andre Gestalt, die sich noch bei vielen andern Holothurien an derselben Stelle wiederholt; die Scheibe selbst ist klein, mit den gewöhnlichen 4 Löchern, nach 2 Seiten hin verlängern sie sich in 2 lange Schenkel, die am Ende wieder anschwellen und hier wieder ein Loch tragen. Die Haut dieser Holothurie ist sehr dick und breit, sie wird nämlich fast ganz aus »Stühlchen« gebildet. Aber nur die, welche der Epidermis angehören, tragen einen spitzen Stiel — welcher hier, wie immer nach aussen steht —; diejenigen der tieferen Schichten aber haben statt der Spitze eine ähnliche Abrundung, wie auf der entgegengesetzten Seite. Da hier eigentliche Bindekörper fehlen, so ist es wohl möglich, dass hier beide Kalkkörperarten unter so sehr ähnlicher Gestalt auftreten; doch ist es schwer zu unterscheiden, welcher Kategorie diese Kalkkörper mit abgerundetem Stiel angehören. Es ist diese Form, welche zu der eigentlichen »Schnalle«, wie sie bei manchen Holothurien vorkommt, hinüberleitet.

3. Cucumaria versicolor n. sp.[2])

Füsschen in den 5 deutlichen Reihen sehr gehäuft, die freien Interambulacralräume sind sehr schmal, und am lebenden Thier durch eine leichte Furche bezeichnet. 10 stark verästelte Tentakel, die 2 mittleren des Bauches kleiner. Zwischen den Füsschen der beiden dorsalen Ambulacren stehen grössere Papillen, die aber keine Füsschen sondern echte »Ambulacralpapillen« sind. Körper von stumpf fünfkantiger länglicher Gestalt.

Grundfarbe des Körpers olivengrün, in den 5 den Interambulacren entsprechenden Furchen etwas dunkler. Füsschen sowohl wie Ambulacralpapillen des Rückens hochroth, Tentakel bald pechschwarz, bald gelblichgrau und braun oder grün gesprenkelt, äusserst variabel. Länge 6—7 Ctm.

Bohol, Canal von Lapinig 6—10 Faden. Nicht selten »biroy« im Visaya-Dialect.

Die Retractoren des Kalkringes setzen sich auf etwa 3 Ctm. Entfernung vom vordern Körperende an. Der erste Ast des Darmcanals geht bis dicht an die Cloake heran, und ist bis dahin durch ein Mesenterium genau in der Mittellinie des mittleren dorsalen Intermuscularraumes befestigt. Das Mesenterium des aufsteigenden Darmastes ist hinten nur sehr kurz angeheftet im linken dorsalen Intermuscularraum, dann wird der Darm frei und das Mesenterium des 2. absteigenden Darmastes beginnt in der Mitte des linken ventralen Intermuscularraumes, setzt sich aber hinten ganz radial im mittleren Radius des Bauches an.

Die Geschlechtstheile sind 2 Büschel langer und sehr zahlreicher dicker Follikel; ihre Länge ist nicht zu messen, da sie im Spiritus sehr brüchig geworden sind. Die Basis der Geschlechtstheile setzt sich in etwa 5 Ctm. Entfernung vom vordern Körperende an das Mesenterium an. Die Mündung derselben liegt hier, wie bei allen Arten dieser Gattung innerhalb des Tentakelkreises. Die Follikel sind citronengelb.

Am Wassergefässring ein kleiner dorsaler Steincanal, eine Polische Blase. Ampullen der

1) Siehe Tab. XIII. f. 6. *a*. 2) Siehe Tab. XII. f. 4. Tab. XIII. f. 11. Tab. XIV. f. 8.

Tentakel fehlen hier, wie bei allen Arten dieser Gattung. Die Ampullen der Füsschen sind sehr gross. Der Kalkring[1]) besteht aus 10 Gliedern; die 5 interradialen sind kurz; die 5 radialen etwas länger, ein jedes derselben läuft nach hinten in 2 nicht sehr lange, etwas spiralig gewundene Spitzen aus.

Die Kalkkörper der Haut sind zweierlei Art[2]), einmal Stühlchen die nach dem für die Mehrzahl der Aspidochiroten gültigen Schema gebildet sind, mit grosser ziemlich unregelmässig durchlöcherter Scheibe und langem Stiel; und kleine Bindekörper, die sich an einige bereits bei den Synapten aufgefundene Formen anschliessen. Die Stühlchen der Füsse sind nicht verschieden von denen des Körpers.

Diese 3 ersten philippinischen Arten der Gattung Cucumaria stimmen darin überein, dass die Glieder des Kalkringes ganz, und nicht in einzelne Stücke zerfallen sind, wie es für Thyone ganz charakteristisch ist, aber auch bei den jetzt folgenden Arten von Cucumaria vorkommt.

4. Cucumaria citrea n. sp.[3])

Deutlich fünfkantig, die Kanten entsprechen den Radien. In diesen stehen sehr zahlreiche contractile Füsschen, die aber nicht auf die Interambulacra übergehen. Beide Körperenden deutlich zugespitzt; ziemlich veränderlich in seiner Gestalt. 10 Tentakel.

Einfarbig citronengelb. Länge 15—20 Mm.

Bohol, Canal von Lapinig 8 Faden.

Die innern Organe sind ganz mit der Haut verwachsen, und durch und durch citronengelb. Der Kalkring[4]) ist hier ausnehmend lang, nämlich ⅓ der Körperlänge; er besteht wie immer aus 10 Gliedern, die aber hier wie bei Thyone, aus zahlreichen Stücken zusammengesetzt sind. Das erste Stück der radialen Glieder ist einfach, länglich viereckig; an dasselbe setzen sich 2 lange aus 6—8 Stücken bestehende Schenkel, die aber auch noch durch eine schwache Kalkplatte oder besser Kalkhaut verbunden sind, welche das von den Schenkeln eingefasste Radiärwassergefäss bedeckt. Das letzte sehr dünne und stark nach innen und seitlich gebogene Stück dieser radialen Glieder ist das einzige, das ganz frei bleibt; aber es steht durch eine schmale Kalkleiste, welche auf dem Vorderrande des Wassergefässringes liegt, mit dem benachbarten letzten Stücke des nächsten radialen Gliedes in Verbindung. Die interradialen Glieder sind vorne schmäler, haben erst 2 die ganze Breite einnehmende Stücke, dann folgen eine Menge kleiner durch feine Nähte verbundener Stücke. Sie hören da auf, wo das letzte Stück der radialen Glieder in die gebogenen Schenkel übergeht.

Die Geschlechtsorgane sind einfache kurze Röhren. Am Wassergefässring ein kleiner nach hinten gerichteter Steincanal mit kugeliger Madreporenplatte. Die einzige grosse Polische Blase setzt sich ungefähr dem linken dorsalen Interradius entsprechend an.

In der Haut finden sich sowohl Bindekörper[5]) wie Stühlchen[6]). Letztere sind am Körper

1) Siehe Tab. XIV. f. 8. 2) Siehe Tab. XIII. f. 11. 3) Siehe Tab. XI. f. 6. Tab. XIII. f. 10. Tab. XIV. f. 6.
4) Siehe Tab. XIV. f. 6. 5) Siehe Tab. XIII. f. 10. *b*. 6) Siehe Tab. XIII. f. 10. *a*.

und an den Füsschen gleich gebildet und von der einfachsten Gestalt, die Scheibe hat 4 grosse Löcher, höchst selten noch 2 oder 4 kleine daneben, der Stiel wird von 2 einfachen und nicht verbundenen Spitzen gebildet.

5. Cucumaria longipeda n. sp.[1])

Ziemlich deutlich fünfkantig, vorne und hinten zugespitzt. Die Füsschen sind sehr lang und können, wie es scheint, nicht eingezogen werden, sie stehen 2 oder 3 nebeneinander in der Breite. Die 3 Interradien des Biviums sind gänzlich frei von Füsschen, in den beiden der Bauchseite finden sich einige wenige, so dass hier die Reihenordnung etwas unterbrochen ist. 10 Tentakel.

Einfarbig schmutziggrau. Länge etwa 20 Mm.

Bohol, Pandanon. 30 Faden.

Ansatzstelle der Retractoren des Schlundes etwa 5 Mm. vom Vorderende entfernt. Der Kalkring[2]) besteht aus mehreren Stücken, wie bei Thyone; die interradialen Glieder sind einfach, an die radialen setzen sich nach hinten jederseits 2 schmale Glieder, welche zusammen kaum so lang sind, wie das andere Stück, an das sich der Muskel ansetzt. Am Wassergefässring eine einzige Polische Blase und ein kleiner, im dorsalen Mesenterium liegender Steincanal.

Die Geschlechtsorgane sind 2 Büschel unverästelter etwa 3—4 Mm. langer Röhren, ihre Basis ist auf etwa ⅓ der Körperlänge am Mesenterium angeheftet.

Bei dieser Art finden sich nur Stühlchen in der Haut, keine Bindekörper. Erstere haben die ganz charakteristische Form[3]) derjenigen der Aspidochiroten; in den Ambulacralfüsschen sind sie ganz ähnlich umgewandelt[4]), wie ich dies oben schon für Cucumaria canescens angegeben habe.

6. Cucumaria conjungens n. sp.[5])

Die beiden Interambulacra des Triviums tragen ziemlich zahlreiche Füsschen, regellos zerstreut wie bei Thyone; die 3 Interambulacra des Rückens sind dagegen frei. In den Radien stehen die Füsschen in 2—3 nicht sehr regelmässigen Reihen, sie sind sehr klein. Körperform fast cylindrisch, vorne stumpf abgerundet, hinten ziemlich spitz. 10 Tentakel.

Einfarbig bräunlich. Länge etwa 20—25 Mm.

Mariveles, Bai von Manila, 2—3 Faden.

Die Retractoren des Schlundes setzen sich im 2. Drittheil der Körperlänge an. Am Kalkring[6]) sind radiale wie interradiale Glieder aus mehreren Stücken zusammengesetzt, die interradialen aus 3 oder 4 hinter einander liegenden; an das vordere dem Muskelansatz dienende Stück der radialen Glieder setzen sich gleich die beiden stark verlängerten Schenkel, die das Radiärgefäss umfassen; ein jeder besteht aus 7—8 Gliedern, das letzte und dünnste ist stark einwärts gekrümmt.

1) Siehe Tab. XI. f. 4. Tab. XIII. f. 9. Tab. XIV. f. 7. 2) Siehe Tab. XIV. f. 7. 3) Siehe Tab. XIII. f. 9. *b*.
4) Siehe Tab. XIII. f. 9. *a*. 5) Siehe Tab. XI. f. 5. Tab. XIII. f. 7. Tab. XIV. f. 4. 6) Siehe Tab. XIV. f. 4.

Der einfache kurze Steincanal liegt im dorsalen Mesenterium, ihm fast gegenüber die hier sehr grosse Polische Blase.

Die Geschlechtstheile sind Büschel unverästelter Röhren; ihre Basis liegt ziemlich weit ab vom Ringcanal. Am Anfang des Darmes ein kleiner kugeliger Kaumagen.

In der Haut treten die Stühlchen[1]) in der Schnallenform auf, wie sie auch bei Cucumaria canescens vorkommen, ihr Stiel ist aber sehr kurz und zweispitzig; Bindekörper fehlen vollständig. Die Stühlchen der Füsschen[2]) sind in 2 Schenkel ausgezogen; zwischen denen der Spitze der Füsschen und denen des Körpers finden sich Uebergangsformen.

Einige Schlussbemerkungen über die Gattung Cucumaria.

Schon die 6 eben beschriebenen Arten dieser Gattung zeigen nicht unerhebliche Verschiedenheiten namentlich in der Bildung des Kalkringes. Die ersten 3 haben nämlich nur aus einem Stück bestehende radiale wie interradiale Glieder, die letzten dagegen aus mehreren bei einer Art sehr zahlreichen Stücken bestehende Glieder des Kalkringes. Dadurch schliessen sich letztere an die Oken'sche Gattung Thyone an. Man könnte auf Grund dieses Unterschiedes geneigt sein, diese letzten Formen in einer besonderen Gattung zusammenzufassen, und auch noch in dem Vorkommen von Füsschen in den Interambulacren des Triviums eine Stütze mehr dafür finden; da aber die dritte Art Cucumaria citrea, keine Füsschen anderswo als auf den 5 Radien trägt, und die sonstige Uebereinstimmung in allem Wesentlichen auf der Hand liegt, so habe ich geglaubt, diese Scheidung nicht vornehmen zu können. Der Zerfall der Glieder des Kalkringes ist allerdings eine eigenthümliche, und soviel ich weiss, bisher nur bei Thyone und Cucumaria beobachtete Erscheinung, aber wenn man hiervon absieht, so sind sie alle nach demselben Schema gebildet, es spaltet sich das Hinterende der radialen Glieder in 2 mehr oder weniger lange Schenkel, die das Radiärwassergefäss umfassen. Bei einigen wenigen andern Gattungen zugehörenden Formen[3]) finden sich wieder solche lange Schenkel der radialen Glieder. Ich sehe hierin einen Beweis, dass ein einzelner Charakter niemals ganz stichhaltig ist, niemals zur Charakterisirung einer Gattung ausschliesslich benutzt werden kann, und um so weniger dazu benutzt werden kann, je geringer seine physiologische Bedeutung ist. So scheint mir in diesem speciellen Falle die Gestalt der Kalkkörper der Haut von grösserer physiologischer Wichtigkeit zu sein, als die Bildung des Kalkringes; und gerade in diesen Kalkkörpern liefert uns die Gattung Cucumaria eine Auswahl fast aller bei den Dendrochiroten, wie Aspidochiroten vorkommenden Formen. Ob überhaupt und inwiefern alle solche Anklänge und Beziehungen zu anderen, theilweise sehr verschiedenen Arten und Gattungen für den Nachweis irgend einer genealogischen Verwandtschaft verwerthet werden können, dies zu erörtern, muss ich einem späteren Abschnitte vorbehalten.

Ich schliesse hieran, wie immer, eine Aufzählung der bisher beschriebenen Arten der Gattung Cucumaria, sowie die Beschreibung einiger neuer nicht philippinischer Formen.

7. Cucumaria frondosa Gunner. Act. Holm. 1767. p. 115. Tab. IV. f. 1. 2. Nordische Meere.

1) Siehe Tab. XIII. f. 7. *b*. 2) Siehe Tab. XIII. f. 7 *a*. u. *c*.

3) Bei Molpadia chilensis nach Müller. Ocnus pygmaeus s. unten. Phyllophorus urna Grube.

8. Cucumaria pentactes O. F. Müller. Zoologia danica Tab. 31. f. 8. Nordische Meere, Mittelmeer.

9. Cucumaria Hyndmanni Thompson. Forbes, History of British Starfishes p. 225. f. Nordische Meere.

10. Cucumaria doliolum Pallas. Spicilegia zoologica T. 9. — Miscell. zool. Pl. XI. f. 10. Mittelmeer, Cap der guten Hoffnung.

11. Cucumaria elongata Düben & Koren. Skandinaviens Echinodermen p. 301. T. 11. f. 56 b. Nordsee, Mittelmeer.

12. Cucumaria cucumis Risso. Hist. natur. de l'Europe mérid. T. 5. p. 291. Nr. 66. Mittelmeer.

13. Cucumaria tergestina Sars. Middelhavets Littoralfauna p. 71—74; T. 1. f. 36—40. Mittelmeer.

14. Cucumaria Syracusana Grube. Actinien, Echinodermen, Würmer des Mittelmeeres p. 60. Mittelmeer.

15. Cucumaria fusiformis Forbes & Goodsir. Forbes & Goodsir im Athenaeum Nr. 618. England.

16. Cucumaria quinquesemita Selenka. Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien p. 351. T. 20. f. 107. *a. b.* Mendocino, Charleston (?).

17. Cucumaria calcigera Stimpson. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. IV. 1854. p. 67. Boston.

18. Cucumaria tentaculata Blainv. Dictionn. des Sc. nat. 1822. T. 21. p. 318. Massachusetts.

19. Cucumaria albida Brandt. Prodromus etc. p. 44. Sitka Californien.

20. Cucumaria Korenii Lütken. Oversigt af Norges Echinod. 1857. p. 4. Nr. 2. Nordsee.

21. Cucumaria nigricans Brandt. Prodromus etc. p. 44. Sitka.

22. Cucumaria miniata Brandt. Prodromus etc. p. 44. Sitka.

23. Cucumaria Dicquemarii Cuvier. Jäger, Dissertatio de Holothuriis p. 12. Mittelmeer, England.

24. Cucumaria pentagona Quoy & Gaim. Voyage de l'Astrolabe. Zoophytes T. 4. p. 135. Sydney.

25. Cucumaria leonina n. sp.[1])

Körper eiförmig, 20 Mm. lang, 11 Mm. Durchmesser. Gelblichgrau, dunkler gesprenkelt. 5 getrennte Füsschenreihen, 2 Füsschen in der Breite. Keine Afterzähne.

1 Exemplar. Singapore.

Die Geschlechtsfollikel sind sehr lang, sie ziehen sich bis in das hinterste Ende und umschlingen alle Organe. Am Wassergefässring eine grosse Polische Blase, ein einfacher dorsaler angehefteter Steincanal. Der Kalkring besteht aus 10 einfachen Stücken. Die Mesenterien sind gefensterte Membranen. In der Haut finden sich nur Schnallen, die der obern Lage sind einseitig verlängert; diese zackige Verlängerung sieht gegen die Oberfläche der Haut.

26. Cucumaria africana n. sp.[2])

Fast cylindrisch; 40—48 Mm. lang, grösster Durchmesser 10 Mm. In den 5 gesonderten Ambulacren stehen 2 Füsschen nebeneinander; die 3 der Bauchseite stehen etwas näher zusammen. In der Haut grosse, schon mit der Lupe erkennbare Kalkplatten.

Querimba. 3 Exemplare im Berliner Museum durch Peters.

Der Enddarm ist auffallend weit. Ein dorsaler kleiner Steincanal, dicht daneben links die Polische Blase. Die 5 interradialen Glieder des Kalkringes sind einfach, die radialen mit 2 angelenkten Zipfeln; der mittlere radiale des Triviums ist durch den Ausschnitt für den Nerv in 2 gleiche Hälften getheilt, an den andern dagegen steht er auf einer Seite. Die Retractoren setzen sich auf $\frac{1}{5}$ von vorne an. Geschlechtsfollikel einfach, ziemlich lang, ihre Insertion etwas vor der Mitte. In der Haut sehr grosse Kalkscheiben, die umgewandelten Platten der Stühlchen; ihre Fläche trägt kurze Spitzen, ihr breiter Rand ist gerippt und sie stehen schräg gegen die Oberfläche der Haut.

27. Cucumaria Godeffroyi n. sp.[3])

?Holothuria cerocea Lesson Centurie zoologique pl. 52. p. 153.

Spitz eiförmig; 35 Mm. lang, grösste Breite 16 Mm. Einfarbig gelblich (in Spiritus). In den 5 Ambulacren 3—4 Füsschen auf die Breite, an den beiden Enden nur 2.

Iquique, Westküste von Süd-Amerika. 1 Exemplar im Museum Godeffroy in Hamburg.

Die Retractoren sind sehr stark, sie setzen sich etwas hinter der Mitte an. Ein kleiner dorsaler Steincanal, eine einzige Polische Blase von mehr als halber Körperlänge, Kalkring aus 10 einfachen Gliedern[4]). Die Kalkkörper der Haut sind umgewandelte Platten der Stühlchen[5]), sie stehen schräg und der Theil, welcher zunächst der Epidermis liegt, entwickelt starke Zacken.

Ich beziehe diese Art nur mit Zweifel auf die Lesson'sche Holothurie.

28. Cucumaria cylindrica n. sp.[6])

1) Siehe Tab. XV. f. 9. 2) Siehe Tab. XV. f. 16. 3) Siehe Tab. XV. f. 12. 14.
4) Siehe Tab. XV. f. 12. 5) Siehe Tab. XV. f. 14. 6) Siehe Tab. XV. f. 10.

Körper ist fast ganz cylindrisch, stark gerunzelt. Länge des einzigen Exemplars 65 Mm. bei 18 Mm. Durchmesser. Füsschen 2 auf die Breite des Ambulacrums, sehr dick.

Isle de France. Im Berliner Museum durch Lamare Picquot.

Der Kalkring besteht aus 10 einfachen Gliedern. Die Retractoren sehr dünn und lang, setzen sich etwas hinter der Mitte an. Ein dorsaler Steincanal, links daneben eine Polische Blase. Die Geschlechtsfollikel sind einfach, dünn und lang, ihre Insertion etwas hinter der Mitte. In der Haut zweierlei Kalkkörper [1], grosse stark gerippte Schnallen, und kleinere zackige Stühlchen, die eine einfache Lage bilden.

29. Cucumaria acicula n. sp. [2]

25—30 Mm. lang rundlich-eiförmig. Die 3 Ambulacren des Triviums mit je 3—4 Füsschen in der Breite, die des Rückens nur mit 1—2. 10 gleiche Tentakel. Schwarz oder einfarbig hellbraun. Viti-inseln. 3 Exemplare im Museum Godeffroy.

Rings um das Ringgefäss stehen zahlreiche kleine geknöpfte Steincanäle, und nicht ganz so zahlreiche, aber sehr grosse Polische Blasen. Die einfachen Glieder des Kalkringes sind nicht mit einander verbunden. Die Geschlechtsfollikel einfach, kurz. Die Retractoren setzen sich etwas hinter der Mitte an; unter ihnen sitzen am Kalkring 5 kleine langgestielte Blasen, deren Structur nicht mehr zu erkennen ist. In der dicken lederartigen Haut finden sich nur zu langen Nadeln [3] umgewandelte Stühlchen.

2. Gattung. Ocnus Forbes. 1841.

Forbes History of British Starfishes 1841. p. 229.

In den Ambulacren steht, wenigstens auf dem Rücken, immer nur eine einzige Reihe weitabstehender Ambulacralfüsschen. 10 verästelte Tentakel, die 2 centralen mittleren sind kleiner als die übrigen. In der Haut grosse Kalkschuppen.

1. Ocnus imbricatus n. sp. [4]

Der ganze stark fünfkantige langgestreckte Körper mit ziemlich grossen Kalkschuppen bedeckt, die sich dachziegelförmig decken. In allen 5 Radien nur eine einfache Reihe starrer wenig beweglicher Füsschen, 24—26 in einer Reihe. 10 Tentakel, die mittleren der Bauchseite sehr klein.

Grundfarbe bräunlichgelb, mitunter weisslich. Länge 35—40 Mm.

Bohol 8—10 Faden.

Die 5 Retractoren des Schlundes sind kurz, aber sehr viel stärker als die ganz rudimentären Längsmuskel der Haut. Der Kalkring besteht aus 10 einfachen Gliedern, die alle hinten gerade abgestutzt sind, wie bei den meisten Synaptiden und Molpadiden. Am Wassergefässring eine Polische Blase, und ein Steincanal mit einfacher, aber nicht kalkiger Madreporenplatte, die in ihrer Gestalt den Mesenterialwimpertrichtern einer Synapta ähnlich sieht.[5] Der Darm macht wie immer eine doppelte Windung. Ziemlich weit nach hinten entspringen die 2 Büschel Geschlechtsfollikel, ein jeder aus 10—12 verästelten und ziemlich langen Röhren bestehend. Die Eier haben eine deutliche Mikropyle.

Ueber den grossen Schuppen [6] des Körpers und theilweise zwischen ihnen, ganz besonders häufig aber in dem weichhäutigen zurückziehbaren Vorderende des Körpers liegen kleine Kalk-

1) Siehe Tab. XV. f. 10. 2) Siehe Tab. XV. f. 11. 3) Siehe Tab. XV. f. 11. 4) Siehe Tab. XI. f. 2. Tab. XIII. f. 12, 13. Tab. XIV. f. 12, 13. 5) Siehe Tab. XIV. f. 13. 6) Siehe Tab. XIII. f. 12.

rosetten, die nach ihrer Lage doch wohl den Stühlchen homolog zu sein scheinen. In den Füssen werden die Kalkschuppen kleiner, und die sie bedeckenden Kalkkörper verändern sich und nehmen die Form von Netzen an. Die 2te gleich zu beschreibende Art zeigt ähnliche Kalkgitter an denselben Stellen.

2. Ocnus pygmaeus n. sp.[1])

Körper stark fünfeckig. An jeder Kante der 2 dorsalen und der 2 seitlichen Radien eine einfache Reihe von 6—8 sehr langen Füsschen, in dem mittleren Radius des Trivium's stehen 16 ebenso lange Füsschen in doppelter Reihe. 10 verästelte Tentakel, die zwei mittleren des Bauches sehr klein. Die Kalkschuppen der Haut sind klein.

Farbe des Körpers graulichweiss, der Tentakel gelblichbraun. Länge 10 Mm.

Bohol, Canal von Lapinig. 8 Faden.

Der Kalkring[2]) nähert diese Art wieder der Gattung Cucumaria, er besteht in 10 eingetheilten Gliedern, die radialen laufen in 2 lange Zipfel aus, die interradialen sind kurz. Am Ringgefäss ein einziger geknöpfter Steincanal im dorsalen Mesenterium, dicht an ihm dem linken dorsalen Radiärgefäss entsprechend sitzt die Polische Blase. Die Geschlechtsfollikel sind verästelt.

In der Haut der ziemlich beweglichen und sehr langen Füsschen finden sich zahlreiche umgewandelte Stühlchen[3]), die des eigentlichen Körpers sind flache scheibenförmige Kalkgitter, in denen die ursprünglichen 4 Löcher[4]) ziemlich leicht zu erkennen sind. Es fehlt ihnen der Stiel gänzlich; mitunter krümmt sich ihr Rand leicht nach oben; hierdurch bilden sie ein Uebergangsglied zu den fast kugeligen Kalkgittern der nächsten Gattung. Sie bedecken die Schuppen — die stark vergrösserten Bindekörper — welche nicht so gross wie bei der vorigen Art und auch nicht so eng mit einander verbunden sind.

An diese beiden hier unter dem Forbes'schen Gattungsnamen vereinigten Arten schliessen sich durch ihren Habitus, sowie durch die einzeilige Anordnung der Füsschen einige europäische Formen an, die obgleich sie von Forbes zur Aufstellung dieser Gattung benutzt wurden, doch von späteren Zoologen unter die alte Gattung Cucumaria gebracht worden sind. Da ich keine dieser europäischen Formen untersuchen konnte, so muss ich unentschieden lassen, ob sie mit den beiden philippinischen auch in dem Vorkommen grosser Kalkplatten in der Haut übereinstimmen.

3. Ocnus lacteus Forbes. Forbes, History Brit. Starf. pag. 231 fig. England, Norwegen.

4. Ocnus brunneus Forbes. Forbes, Hist. Brit. Starf. pag. 229 fig. England.

? 5. Ocnus spinosus Quoy & Gaim., Holothuria spinosa Quoy & Gaim. Voy. de l'Astrolabe Zoophytes T. 7. f. 1—10. p. 118. Sydney.

6. Ocnus assimilis Düb. & Koren, Zool. Bidrag in Kongl. Vetensk. Acad. Handl. f. 1844 p. 216 T. 4. f. 2; p. 296, 297 T. 11. f. 54. Christiansund.

7. Ocnus minutus Fabricius, Fauna groenlandica 1780. n. 346. p. 354. Nordsee.

8. Ocnus molpadioides Semper n. sp.[5])

Körper an beiden Enden zugespitzt, schlank, in der Mitte ziemlich stark bauchig aufgetrieben. Die Füsschen stehen auf den Radien in einfacher Reihe; die Interradien der schlanken Körperenden tragen keine Füsschen, wohl aber die des bauchigen Mittelkörpers und zwar sind sie auf den 2 Interradien der Bauchseite sehr viel gehäufter, als auf den 3 des Rückens. Ebenso tragen die 3 Radien des Trivium's zahlreichere und längere Füsschen, als die 2 des Bivium's.

1) Siehe Tab. XIII. f. 14. Tab. XIV. f. 11. 2) Siehe Tab. XIV. f. 11. 3) Siehe Tab. XIII. f. 14b.
4) Siehe Tab. XIII. f. 14a. 5) Siehe Tab. XV. f. 13.

In der Haut dichtgedrängte Kalkschüppchen. Die 2 mittleren Tentakel des Bauches nur wenig kleiner, als die übrigen. Länge etwa 55 Mm., grösster Durchmesser des bauchigen Körpers 10 Mm. China. Ein Exemplar in meiner Sammlung durch SALMIN.

Die Kalkschuppen der Haut sind gross, die grösseren rautenförmig und liegen unter einer Schicht kleinerer rundlicher Schüppchen. Stühlchen scheinen am Körper ganz zu fehlen, nur in den Füsschen finden sich die für diese Theile charakteristischen zweischenkeligen Kalkkörper. Das einstülpbare Vorderende ist etwa 5 Mm. lang, der Schlundkopf 8 Mm. Ansatz der Retractoren auf etwa 12 Mm. vom Vorderende. Geschlechtstheile sind 2 Büschel langer, ungetheilter Follikel, ihre Basis liegt ungefähr in Körpermitte. Die Cloake ist sehr lang, fast 20 Mm., dadurch sehr an Caudina unter den Molpadiden erinnernd. Am Wassergefässring eine ventrale Polische Blase, ein dorsaler Steincanal, 10 Glieder des Kalkringes; die interradialen einfach, mit vorderer breiter etwas gezähnter Spitze, das mittlere dorsale ist das breiteste, die beiden ventralen sind viel schmäler; die radialen Glieder laufen in 2 lange einfache aber knotige Zipfel aus, und haben vorne einen sehr tiefen Ausschnitt für den Durchtritt des Nerven und der Gefässe.

3. Gattung. Colochirus Troschel. 1846.

TROSCHEL, Neue Holothurien-Gattungen in Wiegmann's Archiv 1846. 12. Jahrgang p. 6.

Die Füsschen der Bauchseite stehen in 2 deutlich von einander getrennten Reihen; auf dem Rücken stehen nur Ambulacralpapillen. Die 2 mittleren Tentakel der Bauchseite sind kleiner, als die übrigen 8. After mit Kalkzähnen (Cercodemas SELENKA) oder ohne solche.

1. Colochirus cylindricus n. sp.[1]

Körperform fast cylindrisch, nur am Bauche etwas abgeplattet. Der Rücken ist dicht besetzt mit grossen, dichtstehenden oder kurzen Tuberkeln (Ambulacralpapillen), die sowohl auf den Radien wie Interradien stehen. Am Vorderende zeigt der Körper 5 Rippen. Die Füsschen der Bauchseite stehen in 3 weitabstehenden Reihen; jede Reihe hat 2—3 Füsschen in der Breite. Grösse 5 Ctm. lang, 1½ Ctm. breit.

Bohol, Canal von Lapinig. 10 Faden.

Die dünnen Retractoren des Schlundes setzen sich auf etwa 15 Mm. Entfernung vom Vorderende an; die Muskel der Haut sind, wie bei den meisten Arten dieser Gattung, sehr dünn. Der Kalkring[2]) besteht aus 10 soliden Gliedern, die radialen sind vorne breit und nur schwach ausgekerbt, die interradialen sind spitz; hinten sind alle leicht ausgebuchtet. Am Wassergefässring eine einzige Polische Blase, und ein dorsaler Steincanal.

Das Gefässsystem ist bei dieser Art etwas complicirter, als bei den meisten Dendrochiroten, d. h. es bilden sich Gefässnetze zwischen dem ersten und zweiten Aste des Bauchgefässes sowohl wie des Rückengefässes, doch tritt die Lunge in keine Beziehung zu ihnen. Die 2 Hauptäste der Lunge, die gut entwickelt sind und bis in das Vorderende reichen, entsprechen den beiden seitlichen dorsalen Intermuscularräumen; aus ihnen entspringen dann noch 2 rudimentäre Aeste, welche durch ein besonderes Band angeheftet in den 2 ventralen Intermuscularräumen stehen. Der mittlere dorsale Intermuscularraum trägt wie immer in seiner Mittellinie ein dorsales Mesenterium.

Geschlechtstheile sind 2 Büschel unverästelter Follikel, deren längste kaum 8 Mm. lang sind; sie stehen etwas vom Wassergefässring entfernt.

---

1) Tab. XIII. f. 16. Tab. XIV. f. 15. 2) Tab. XIV. f. 15.

Die Haut ist sehr fest durch grosse in dem Corium eingelagerte Kalkplatten, die aber durch Bindegewebe von einander getrennt sind. Theilweise zwischen aber nie unter ihnen liegen aus Kalknetzen gebildete Hohlkugeln[1] welche die Oberfläche der Haut dicht bedecken; sie sind von verschiedener Grösse, die mehr nach innen liegenden grösser[2]) die oberflächlichen kleiner und zierlicher[3]. Es sind diese Kugeln nur die umgewandelten Platten der gewöhnlichen Stühlchenform, was sich durch Vergleichung mit den analogen Kalkkörpern einiger andrer Arten, sowie durch ihre Genese ergiebt.

2. Colochirus anceps Selenka[4]).

Die Rückenseite stark gewölbt, etwas höckerig, mit sparsamen ringsum stehenden sehr kurzen Ambulacralpapillen. Die 3 Ambulacren des Triviums stehen sich ziemlich nahe und verlieren sich gegen die Enden des Körpers; sie enthalten je 4—5 Füsschen auf die Breite. Das Vorder- und Hinterende ähnlich, wie bei Psolus, in die Höhe gebogen, hier werden alle 5 Radien zu stumpfen Rippen, welche keine Füsschen, sondern nur Ambulacralpapillen tragen. 10 Tentakel, die zwei mittleren ventralen kleiner.

Farbe lebhaft orangegelb, die Füsschen, Ambulacralpapillen, die Ambulacren und Vorderende und Hinterende des Körpers lebhaft roth. Tentakel roth. Länge des Körpers 8—10 Ctm., Breite in der Mitte 2½—3 Ctm.

Bohol, Canal von Lapinig. 0—10 Faden. Hongkong. Singapore.

Die Retractoren des Schlundes sind ziemlich lang. Die Glieder des Kalkringes[5]) sind hier auffallend verschieden gebildet. Es beruht diese Verschiedenheit namentlich darauf, dass die 3 mittleren ventralen Glieder desselben sehr schmal werden, wodurch am Besten bewiesen wird, dass die Kleinheit der 2 mittleren ventralen Tentakel in dieser Gattung keine abnorme Bildung ist. Auch die andern Arten dieser Gattung zeigen eine ähnliche symmetrische Bildung der Glieder des Kalkringes[6]). Am Wassergefässring eine einzige Polische Blase, ein einziger einfacher Steincanal. Die Geschlechtsfollikel sind unverästelt, die längsten bis 4 Ctm. lang, roth; ihre Basis setzt sich auf 15 Mm. Entfernung vom Vorderende am Mesenterium an. Die Eier sind unverhältnissmässig gross, von ¼ Mm. Durchmesser; die Follikel selbst sind etwas mehr als 1 Mm. dick. Die Basis der Geschlechtstheile steht hier ziemlich weit ab vom Schlunde[7]) und in dem Theile des dorsalen Mesenteriums, welcher diese 2 Organe mit einander verbindet, sieht man 2 Gefässringe[8]), deren einer von der Basis der Geschlechtstheile aus nach hinten geht und sich mit dem dorsalen Schlundgefässe verbindet; während der andere nach vorne an die den Wassergefässring begleitende Blutgefässkrause herantritt. Durch die rothe Farbe des Blutplasma's, die für einige Arten dieser Gattung charakteristisch ist, wird der Verlauf der Gefässe ziemlich auffällig bezeichnet.

Die Haut dieser Dendrochirote ist ausnehmend dick und starr, sodass die Gestaltveränderungen, die überhaupt bei den Dendrochiroten sehr wenig Spielraum zeigen, auf ein Minimum

1) Siehe Tab. XIII. f. 16. 2) ibid. f. 16a. 3) ibid. f. 16b. 4) Siehe Tab. XII. f. 1. Tab. XIII. f. 15. Tab. XIV. f. 2. f. 17. 5) Siehe Tab. XIV. f. 17. 6) Siehe Tab. XIV. f. 14. 16. 17. 7) Siehe Tab. XIV. f. 2. 8) Siehe Tab. XIV. f. 2c.

reducirt sind. Auch die Längsmuskel sind fast ganz verschwunden. In der Haut finden sich, wie bei der vorigen Art, grosse aber nicht zusammenhängende Kalkstücke, mächtig entwickelte Bindekörper. Die Stühlchen[1] haben hier, wie bei allen mir bekannten Arten dieser Gattung, eine Kugelform angenommen; sie sind zahlreich, liegen theils zwischen, grösstentheils aber über jenen Kalkstücken.

3. Colochirus cucumis n. sp.[2])

Körper stark vierkantig; auf den 2 dorsalen Kanten steht eine Reihe ziemlich grosser Papillen in Zackenform, auf den Interambulacralflächen stehen einige wenige kleinere. Die Breite eines Radius des Triviums wird von 2 Füsschen eingenommen. 3 Ctm. lang in Spiritus.

Canal von Lapinig, Bohol. 6 Faden.

Die einfache Polische Blase entspricht dem linken dorsalen Interradius; der einfache Steincanal steht im dorsalen Mesenterium. Die Glieder des Kalkringes[3] zeigen eine ähnliche Bildung, wie die der vorigen Art; doch ist hier der Unterschied in der Breite der 3 mittleren ventralen und der übrigen Glieder desselben nicht so sehr in die Augen fallend. Die ziemlich langen Retractoren setzen sich auf etwa 8 Mm. Entfernung vom Vorderende an. Die Geschlechtsfollikel stehen, wie immer, in zwei Büscheln, sie sind 6—7 Mm. lang; ihre Basis inserirt sich oben dicht am Wassergefässring.

In der Haut finden sich wie gewöhnlich dicke Kalkplatten, über denen die Kalkkugeln — die veränderten Stühlchen — liegen. Die Wassergefässe, die zu den Füsschen gehen, durchsetzen die grösseren Kalkplatten senkrecht; hierdurch und durch ihre Lage in der Haut wird ihre Homologie mit den Platten der Seeigelschale, des Skelets der Asterien etc. bewiesen. Ausser den vollständig ausgebildeten Kalkkugeln[4] kommen auch Halbkugeln[5] vor, welche mit ihrem scharfen, gezackten Rande gegen die Oberfläche der Haut stehen und immer nur in der äussersten Lage auftreten.

Diese 3 von mir zu Colochirus Troschel gestellten Arten gehören der von Selenka neuerdings aufgestellten Gattung Cercodemas an. Ich kann diese nur als Untergattung, und zwar aus folgenden Gründen gelten lassen. Die Arten der Gattung Colochirus haben nicht immer einen ungezähnten After, es kann also auch das Vorhandensein von solchen Zähnen nicht ein Kennzeichen für Cercodemas sein. Dass ferner das 2te für Cercodemas angeführte Merkmal, nämlich die auch auf den Interambulacren des Rückens stehenden Papillen, kein besonders massgebendes ist, lehren die andern Gattungen, namentlich Thyone und Pentacta; und dieses Merkmal ist hier um so weniger charakteristisch, als im allgemeinen Baue der innern Organe sowohl wie der Körperhülle die grösste Uebereinstimmung zwischen den Arten dieser beiden Gattungen herrscht. Das 3te Merkmal endlich, die den After umstellenden Kalkschuppen, beruht einfach darauf, dass hier die zu grossen Platten umgewandelten Bindekörper sehr gross und schuppenartig werden; aber ganz ebenso gebaute, nur nicht ganz so grosse schwammige Kalkplatten kommen auch in der Haut der unzweifelhaft zu Colochirus gehörenden Arten vor.

1) Siehe Tab. XIII. f. 15. 2) Siehe Tab. XIII. f. 17. Tab. XIV. f. 16. 3) Siehe Tab. XIV. f. 16.
4) Siehe Tab. XIII. f. 17 a. 5) Siehe Tab. XIII. f. 17 b.

4. Colochirus viridis n. sp.[1]

Leider kann ich von dieser Art nichts weiter angeben, als was ich den kurzen, an Ort und Stelle gemachten Notizen und der Abbildung entnehme, da mir die Exemplare verloren gegangen sind. Die Bauchseite des Körpers ist platt, mit 3 Reihen Saugfüsschen, von denen die mittlere nur 2 Füsschen in der Breite trägt; jede seitliche ist nur halb d. h. die äussere Reihe der Füsschen ist in Ambulacralpapillen umgewandelt. Diese letzteren sind sehr gross und am Vorderende breit und blattförmig. Auf den 2 Radien des Rückens stehen 2 Reihen grosser in eine feine Spitze auslaufender Ambulacralpapillen. 10 verästelte Tentakel.

Die Grundfarbe des Rückens ist ein blasses Meergrün mit netzförmiger dunkelgrüner Zeichnung und einzelnen dunkleren Flecken in dieser. Die Papillen des Rückens unter der schneeweissen feinen Endspitze mit einem dunkelgrünen Ring, dann hellgrün. Um den After ein dunkelgrüner Ring.

Zamboanga.

5. Colochirus coeruleus n. sp.[2]

Körperform stumpf vierkantig, an den Kanten (den Radien) mit sehr grossen, aber weit von einander abstehenden Ambulacralpapillen besetzt. Die Interambulacralräume sind frei von Papillen und ganz glatt. In den 3 Ambulacren der Bauchseite stehen 4—6 Füsschen in der Breite; die beiden seitlichen haben ausserdem noch eine Reihe von Ambulacralpapillen. Die Papillen des Rückens sind sehr hoch, bei den grössten 18—20 Ctm. langen Exemplaren bis zu 15 Mm. lang. 10 ausserordentlich stark verästelte Tentakel, die 2 mittleren ventralen sehr viel kleiner.

Farbe sehr variirend dunkelblau, grün und röthlich, nur selten einfarbig bräunlich oder röthlich; die Tentakel heller, roth und grün gesprenkelt. Die Unterseite einfarbig hellbräunlich.

Canal von Lapinig, Bohol. 0—10 Faden. (Die Exemplare aus der Tiefe sind meistens heller gefärbt, als die vom Strande.)

An den Gliedern des Kalkringes[3]) ist der Breitenunterschied zwischen den 3 mittleren ventralen und den übrigen ziemlich auffallend. Am Wassergefässring nur eine Polische Blase. Im dorsalen Mesenterium ein kurzer Steincanal mit einfacher Madreporenplatte; ausserdem stehen ringsum am Ringgefässe, doch in der Rückenseite mehr gehäuft, zwischen 20—40 bedeutend kleinere accessorische Steincanäle. Fast jede Holothurienfamilie bietet uns einen Fall solcher Vermehrung der Steincanäle; aber eine Regel ist hierfür nicht aufzufinden und die grosse Schwankung in der Zahl derselben bei den verschiedenen Individuen derselben Art lässt fast die Meinung aufkommen, als seien dies nur individuelle Abweichungen. Die Geschlechtsfollikel sind etwas mehr als halb so lang, wie der Körper; die weiblichen ganz unverästelt und dick, die männlichen dicht an ihrer Basis 1 oder 2 mal getheilt und sehr viel dünner als jene.

---

1) Siehe Tab. XII. f. 2. 2) Siehe Tab. XI. f. 1. Tab. XIII. f. 18. Tab. XIV. f. 1. f. 14. Tab. XV. f. 1.
3) Siehe Tab. XIV. f. 14.

Die Haut entbehrt hier dieser Art von Kalkplatten (der Bindekörper), wie sie bei den vorhergehenden Arten so stark entwickelt auftraten und ist mehr lederartig zäh, was durch die stärkere Ausbildung der Fibrillen des Corium's bedingt ist. Die Kalkkugeln[1] (die ungebildeten Platten der Stühlchen) sind hier weniger massiv, als bei den andern Arten; in der äussersten Lage finden sich theils Halbkugeln mit gezacktem Rande, theils Platten,[2] die nur an einer Seite solche Zacken tragen. Diese letzteren sind desswegen besonders interessant, weil sie wieder die bekannten 4 grossen Löcher tragen, die sich immer zuerst bilden und die sich bei den meisten der von mir unter dem Namen der »Stühlchen« zusammengefassten Formen nachweisen lassen.

Diesen Formen schliessen sich noch folgende 2, ebenfalls aus den ostindischen Meeren stammende Arten an

6. Colochirus quadrangularis Troschel, Wiegmann's Archiv 1846, (ohne Beschreibung). Malacca (Berliner Museum).

7. Colochirus Jagorii n. sp. Singapore (Jagor). Berliner Museum.

Körperform deutlich vierkantig; 35—45 Mm. lang, 12—16 Mm. breit. Ambulacralpapillen des Rückens in einfacher nicht sehr regelmässiger Reihe auf den Radien, die längsten bis zu 4 Mm. lang. Füsschen in 3 Reihen, 5—6 auf die Breite jeder Reihe; am Vorder- und Hinterende treten an ihre Stelle Papillen, soweit nämlich das Thier im Leben den Körper nach oben gerichtet trägt. 5 deutliche Zähne am After.

Farbe (in Spiritus) röthlich grau, unten weisslich, die Interambulacra dunkelgrau.

Die Retractoren setzen sich auf etwa $1/3$ von Vorderende an, 2 Büschel langer unverästelter Geschlechtsröhren, die Eierstöcke 3—4 Mm. lang; ihre Insertion dicht hinter dem Muskelmagen. Ein grosser im Mesenterium liegender dorsaler Steincanal, zahlreiche kleinere am Ringgefäss beiderseits; eine einzige Polische Blase, links dorsal gelegen. Glieder des Kalkringes und die Kalkkörper der Haut mit denen der andern Arten übereinstimmend.

4. Gattung. Echinocucumis Sars. 1861.

Oversigt af Norges Echinodermer p. 102.

Füsschen in 5 Reihen. 10 verästelte Tentakel, die ungleich sind. Die Haut dicht mit langgestachelten Kalkschuppen bedeckt.[3])

1. Echinocucumis adversaria n. sp.[4])

Der Körper ist fast kugelig, an ihm sitzt ein langer nur schwach sich verjüngender Stiel, welcher das Hinterende bezeichnet. Die Stacheln, welche aus der Haut hervorstehen, machen diese ganz rauh; sie sind schon mit der Lupe zu bemerken. Die Füsschen stehen in 5 deutlichen Reihen. Am Stiel, dem Hinterkörper stehen 2 Füsschen in der Breite des Ambulacrums, auf dem kugligen Körper 3—4 in den Radien des Triviums, in denen des Biviums sind sie sparsamer. Die Füsschen sind sehr lang; sie fehlen gänzlich auf den Interambulacren. Tentakel?

Farbe im Leben einfarbig grau, Länge des kugligen Körpers 12 Mm., des Hinterkörpers 8 Mm.; grösster Durchmesser 10 Mm.

Bohol, Pandanon. 30 Faden.

1) Siehe Tab. XIII. f. 18. 2) Siehe Tab. XIII. f. 18b.

3) Ich habe die Sars'sche Gattungsdiagnose etwas verändern müssen, um die hier bezeichnete philippinische Art in diese Gattung aufnehmen zu können. Sie von der nordischen Art auch generisch zu trennen, sah ich keinen Grund, da sie mit ihr in allen wesentlichen Eigenthümlichkeiten übereinstimmt.

4) Siehe Tab. XI. f. 7. Tab. XIII. f. 26.

Leider ist der Schlund an dem einzigen Exemplare dicht am Wassergefässring abgerissen, sodass ich mich nicht ganz bestimmt über die Structur der angrenzenden Organe aussprechen kann. Der Kalkring scheint gänzlich zu fehlen. Die 5 zu den Tentakeln gehenden Radiärgefässe sind sehr deutlich, auch scheint noch ihre Vereinigung mit dem Wassergefässring intact zu sein, gleich dahinter aber ist der Schlund abgerissen. Eine Polische Blase konnte ich so wenig wie einen Steincanal auffinden. Die 5 Retractoren des Schlundes sind vorhanden, aber alle aus ihrem Zusammenhange mit letzterem gelöst; ihre Ansatzstelle an der Haut liegt in der Mitte des eigentlichen Körpers. Die Radiärmuskel der Haut sind nur schwach entwickelt. Die Ampullen der Füsschen sind sehr lang; die der Tentakel fehlen hier, wie bei allen mir bekannten Dentrochiroten.

Die Lungen sind hier viel stärker entwickelt, als bei der nordischen Art, nämlich 2 gut ausgebildete bis in das Vorderende gehende in den beiden seitlichen, 2 rudimentäre in den 2 ventralen Intermuscularräumen. Der Darm macht etwa 5 Windungen, die sich theilweise eng aneinander legen, ihre Befestigungsweise durch die Mesenterien ist ganz wie gewöhnlich. Die Cloake ist sehr lang, sie beginnt nämlich da, wo der dünne Hinterkörper sich vom eigentlichen Körper absetzt; ein Verhältniss, durch welches diese Art zu der Gattung Caudina unter den Molpadiden hinüberdeutet. Die Geschlechtstheile 2 Büschel kurzer Röhren, deren Insertion etwa in der Mitte des Körpers. Die Eierröhren — das einzige Individuum ist ein Weibchen — sind 4 Mm. lang; die Eier sind sehr gross. Die Kalkplatten der Haut[1] tragen nur auf dem kugeligen Körper die langen Stacheln, die ausserdem massiv sind, und nicht durchbrochen, wie bei Echinocucumis typica Sars. In den Füsschen und am Hintertheil des Körpers wird der mittlere Stachel sehr stark und die Platten selbst strecken sich mehr in die Länge.

Die einzige bisher bekannte Art dieser Gattung war die nordische, welche Sars zur Aufstellung der letzteren Anlass gegeben hatte.

2. Echinocucumis typica Sars. Oversigt Norges Echinodermer p. 102. Norwegen.

II. Unterfamilie. Dendrochirota Gastropoda Carus.

Die Füsschen stehen in deutlichen Reihen auf einer scharf begrenzten Bauchscheibe. In der Haut des Rückens fehlen die Füsschen. Die Kalkkörper in Form grosser Kalkschuppen.

5. Gattung. Psolus Oken 1815.

Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte Band 3.

Die einzige Gattung dieser Unterfamilie, deren Charakteristik auch für die Gattung dienen kann.

1. Psolus complanatus n. sp.[2]

Körper sehr flach, 22 Mm. lang und 15 Mm. breit. In den seitlichen Ambulacren stehen 4—6 Füsschen in der Breite, in dem mittleren hier ganz vollständigen nur

1) Siehe Tab. XIII. f. 26. 2) Siehe Tab. XIII. f. 19.

2—3. Der Rücken trägt in der Breite etwa 14—16 Platten, zwischen Mund und After 10—12 grössere und eine Anzahl kleinerer. Diese Kalkplatten tragen einige wenige Granulationen.

Farbe einfarbig grau.

Zamboanga.

Der Kalkring besteht aus 10 hinten glatt abgestutzten Gliedern, die interradialen sind kurz, vorne zugespitzt, die radialen sind länger und in der Mitte tief gespalten. Durch diese Spalte treten Gefäss und Nerv. Am Ringgefäss eine ventrale Polische Blase, ein kleiner dorsaler Steincanal. Die Retractoren sind kurz. Die Geschlechtsbüschel inseriren sich etwas vor der Mitte, sie sind roth, ungetheilt und kurz. Die ausgebildeten Eier sind sehr gross. Ausser den 2 den dorsalen seitlichen Interradien entsprechenden Lungen stehen 2 kurze, nur bis in die Mitte des Körpers reichende Lungen in den 2 ventralen Interradien.

2. Psolus boholensis n. sp.[1])

Von ausgesprochenstem ascidienartigen Habitus. Auf der Bauchscheibe vereinigen sich, wie bei allen Arten dieser Gattung, die Füsschen der 2 äusseren Ambulacren vorne und hinten; das mittlere Ambulacrum ist in der Mitte unterbrochen. In den beiden seitlichen stehen 2—3 Füsschen in der Breite.

Farbe des Körpers wie der Tentakel einfarbig grau. Länge 12—15 Mm., Breite 6—7 Mm.

Bohol, Canal von Lapinig und Westküste. 6—17 Faden.

Die Retractoren des Schlundes sind sehr lang, sie setzen sich auf etwa ⅓ der Körperlänge von vorne an. Die Glieder des Kalkringes[2]) sind denen der vorigen Art ähnlich, doch sind die radialen etwas kürzer und weniger tief gespalten. Am Wassergefässring entspringt ein einziger kurzer, im dorsalen Mesenterium angehefteter Steincanal, links davon und dicht neben ihm die Polische Blase.

2a. Psolus boholensis var. pandanensis.[3])

Die mittlere Füsschenreihe der Bauchscheibe ist ganz vollständig und trägt in der Breite 1—2 Füsschen. In der Breite des Rückens 10—12 Kalkschuppen, ebenso viel grössere und noch eine Zahl kleinerer zwischen Mund und After.

Pandanon, Bohol. 30 Faden.

Zu dieser Gattung gehören ferner:

3. Psolus squamatus Koren. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bd. 4. p. 211. T. 2. 3. Sund, Grönland, Kurilen.
4. Psolus phantapus Strussenfeldt. Acta Holmiana 1765. p. 256. Tab. 10. Nordische Meere Europa's u. Ostamerika's.
5. Psolus antarcticus Philippi. Archiv für Naturgeschichte 1857. 23. Jahrg. Bd. 1. p. 633. Magellansstrasse.
6. Psolus Fabricii Düb. & Koren. Skandin. Echinod. p. 317. (in Anmerkung). Norwegen, Massachusetts.

---

1) Siehe Tab. XII. f. 3. Tab. XIII. f. 21. 22. Tab. XV. f. 4. 5. 2) Siehe Tab. XV. f. 5. 3) Siehe Tab. XIII. f. 20.

7. Psolus sitkaensis Brandt. Prodromus etc. p. 47. Sitka.
?8. Psolus appendiculatus Blainville. Dictionnaire des Sciences Naturelles. T. 21. p. 317. Isle de France.
9. Psolus Cuvierius Jäger. Dissertatio de Holothuriis p. 20. Australien.
10. Psolus granulatus Ayres. Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851. p. 63. New-Foundland.
?11. Psolus laevigatus Ayres. Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. p. 25—26. 36. Ostküste Nordamerika's (wahrscheinlich zu Psolus phantapus gehörig).

Zoologische Bemerkungen über die Gattung Psolus und ihre Arten.

Schon Philippi[1]) bemerkt bei seiner Beschreibung des Psolus antarcticus, dass ihm die Unterscheidung dieser Art von dem nordischen Psolus squamatus Müll. fast unmöglich scheine. Dasselbe muss ich von den philippinischen Formen sagen. Wenngleich sie sich in den durch die vorstehenden Beschreibungen hervorgehobenen Charakteren unterscheiden lassen, so muss ich doch bekennen, dass ich den Werth dieser Kennzeichen für ziemlich unbedeutend halte. Doch schien es mir bei dem geringen, mir bis jetzt über diese Gattung vorliegenden Materiale richtiger, diese Formen vorläufig noch zu trennen, da sich bis jetzt wenigstens noch keine solchen Varietätenreihen herstellen lassen, die einmal die Zusammengehörigkeit dieser philippinischen Formen unter sich, dann auch ihre Uebereinstimmung mit der nordischen Art bewiese.

In allen wesentlichen Structurverhältnissen herrscht völlige Uebereinstimmung zwischen Psolus complanatus und boholensis. Selbst die Glieder des Kalkringes sind so vollständig ähnlich, dass eine Unterscheidung nicht mehr möglich ist; wunderbarerweise stimmt mit ihnen aber auch eine grönländische Art überein, die ich der Güte Kröyer's verdanke und die ich nur zweifelnd zum Koren'schen Ps. Fabricii ziehen kann, da von dieser ausdrücklich angegeben wird, dass die radialen Glieder hinten gespalten seien, was bei meinen Exemplaren entschieden nicht der Fall ist. Es bleiben also nur noch die Formen der Kalkkörper der Haut, der Kalkschuppen, der Stellung und Zahl der Füsschen übrig, welche unter sich zu vergleichen wären. In Bezug auf Stellung und Zahl der Füsschen steht mein Psolus pandanensis zwischen complanatus und boholensis; und dass sowohl die Zahl der Füsschen in der Breite des Ambulacrums, wie auch die mehr oder weniger starke Ausbildung der mittleren Füsschenreihe sehr veränderlich ist, beweisen mir die 7 Exemplare des Ps. boholensis. In einem der Exemplare ist das mittlere Ambulacrum nur vorne und hinten durch 3 isolirte Füsschen angedeutet; in einem andern dagegen vorne ein, hinten 6—7 Füsschen, die bis nahe zur Mitte der Bauchseite gehen, so dass hier das mittlere Ambulacrum fast vollständig wird. Was die Grösse und Form der Kalkschuppen des Rückens betrifft, so markiren sich hier allerdings auch einige Unterschiede, die aber doch zu wenig ausgesprochen sind, um als völlig sichere Criterien benutzt werden zu können. Psolus complanatus hat in der Breite etwa 14, in der Länge zwischen Mund und After 10—12 solcher Schuppen; Ps. pandanensis hat in der Breite 10—12 und etwa ebenso viele in der Länge; Ps. boholensis endlich 15—16 in der Breite, und 12—13 in der Länge. Auch hier zeigen wieder die einzelnen Individuen der letzten Art nicht unerhebliche individuelle Unterschiede. Die Kalkkörper endlich, welche theils in der Haut der Bauchscheibe, theils in den Tentakeln vorkommen, bieten zwar in den extremsten Formen grosse

1) Wiegmann's Archiv 1857. 23. Jahrg. p. 133.

Gegensätze; doch scheint mir auch die Variabilität dieser Theile eine sehr grosse zu sein. Bei Psolus complanatus und Psolus pandanensis kommen 2 verschiedene Formen solcher Kalkkörper vor; die eine[1]) ist bei der ersten Art ziemlich regelmässig nach dem Typus der »Schnallen« gebildet, bei der zweiten Art dagegen sehr unregelmässig; diese Kalkkörper liegen tiefer, als die andern, welche[2]) nicht so gross sind und immer einen mehr oder weniger zackigen Rand zeigen. Diese letzteren erinnern an die Kalkplatten der Oberfläche der Haut von einigen Arten der Gattung Colochirus. Sie scheinen der dritten philippinischen Form, meinem Psolus boholensis zu fehlen, bei dieser finde ich nämlich nur grössere Platten[3]), die offenbar mit jenen »Schnallen« homolog, ausserordentlich variabel und bald mit tief ausgezackten, bald mit abgerundeten oder selbst knotigen Rändern versehen sind. Bei einigen Exemplaren liegen sie so dicht, dass sie sich gegenseitig berühren, ja übereinander weggreifen, bei andern wieder sind sie äusserst sparsam vorhanden, so dass die freien Zwischenräume zwischen ihnen viel mehr Oberfläche einnehmen, als sie selbst. In den Tentakeln aller 3 Arten kommen einmal lange, ziemlich unregelmässig gebildete Balken vor, dann aber auch kleine Kalkrosetten in sehr grosser Zahl, welche bereits in einigen wenigen Dendrochiroten und Synaptiden aufgefunden wurden, aber nur für gewisse Gattungen der Aspidochiroten besonders charakteristisch zu sein scheinen.

Trotzdem ich es für wahrscheinlich halte, dass eine abermalige Untersuchung zahlreicher Individuen diese drei philippinischen Formen als Varietäten derselben Art nachweisen wird, so habe ich doch vorläufig eine Trennung für nothwendig gehalten. Hierdurch und durch die hier gegebene Vergleichung der einzelnen Charaktere habe ich deutlich machen wollen, wie bei geringfügigem Materiale alle Unterschiede der Formen scharf ausgeprägt erscheinen, dass aber die Schärfe dieser Unterschiede in dem Maasse verschwindet, als das Material sich mehrt. Dass ich gerade in dieser Gattung besonderes Gewicht hierauf legte — obgleich ich schon mehrfach die gleiche Ansicht ausgesprochen habe — findet seine Erklärung in der Hoffnung, durch eine möglichst ins Detail gehende Untersuchung z a h l r e i c h e r und von v e r s c h i e d e n e n F u n d o r t e n stammender Exemplare der nordischen Arten zu einem Ergebniss darüber zu kommen, bis wie weit sich die Variabilität derselben erstreckt. Würde sich durch eine solche Variantenreihe zeigen lassen, dass auch die analogen Charaktere der philippinischen, südamerikanischen und der nordisch-pacifischen Arten innerhalb der Grenzen derselben fielen, so würde damit meines Erachtens der Nachweis einer kosmopolitischen Art unter den Holothurien geliefert sein.

III. Unterfamilie. Dendrochirota Sporadipoda.

Die Füsschen der Ambulacren umgeben den ganzen Körper gleichmässig, und lassen selten oder nie eine Anordnung in Reihen erkennen.

6. Gattung. Thyone.

10 Tentakel, von denen 2 der Bauchseite kleiner sind. Füsschen mehr oder weniger dicht

1) Siehe Tab. XIII. f. 19*a*. f. 20*a*. 2) Siehe Tab. XIII. f. 19*b*. f. 20*b*. 3) Siehe Tab. XIII. f. 21. 22.

auf dem ganzen Körper stehend; nur selten ist eine Andeutung von Reihenordnung derselben zu bemerken. After mit Kalkzähnen (Thyone OKEN) oder ohne solche (Stolus SELENKA).

1. Untergattung Thyone Oken (Pentamera Ayres).

Am After stehen 5 Zähne.

1. Thyone villosa n. sp.[1])

Die Füsschen sind sehr fein und stehen äusserst dicht gedrängt; nur am Vorderende lässt sich an ihnen eine Andeutung von Reihenordnung wahrnehmen. 10 kurze Tentakel.

Farbe einfarbig braungelb. — Länge in Spiritus 20—23 Mm.

Cebú. 10 Faden.

Die 5 Retractoren des Schlundes setzen sich auf etwa ¼ vom Vorderende an, den bei allen Dendrochiroten einziehbaren Rüsseltheil nicht mitgerechnet. Dieser letztere ist etwa 5 Mm. lang. Der Schlundkopf d. h. der Vordertheil des Darmes der vorne vom Kalkringe, hinten von dem Wassergefässring begrenzt wird, ist 8 Mm. lang. An letzterem steht ein einziger dorsaler Steincanal und eine ventrale grosse Polische Blase. Der Kalkring[2]) besteht aus 10 ungetheilten Stücken; die Radialia laufen in 2 lange, das Radiärwassergefäss umspannende Schenkel aus. Die Basis der Geschlechtstheile liegt etwas hinter der Mitte; die beiden Büschel bestehen aus zahlreichen kurzen und unverästelten Röhren. Die Kalkkörper[3]) der Haut gehören lediglich der Stühlchenform an.

Von nichtphilippinischen Arten schliessen sich hier an:

2. Thyone briareus LESUEUR. Holothuria briareus LESUEUR. Journal Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. IV. 1824. p. 161. Charleston.
3. Thyone tenella SELENKA. Beiträge zur Anat. u. Syst. d. Holoth. p. 354. T. 20. f. 113. 114. Texas.
4. Thyone Raphanus DÜB. & KOREN. Kongl. Vetensk. Akad. Handl. 1844. p. 217. 311 f.; tab. 5. f. 49—55; tab. 11. f. 58. 59. Bergen, Shetlandsinseln.
5. Thyone fusus O. F. MÜLLER. Zoologia danica Tab. 10. f. 5. 6. Mittelmeer, Nordsee, Sund.
6. Thyone cigaro TROSCHEL. TROSCHEL in MÜLLER's Archiv 1846. p. 63. (ohne Beschreibung). Labrador.
7. Thyone carolina TROSCHEL. TROSCHEL in MÜLLER's Archiv 1846. p. 62. (ohne Beschreibung). Süd-Carolina.
8. Thyone surinamensis n. sp.[4]).

Zwei Exemplare aus Surinam.

Körper fast cylindrisch, vorne wie hinten nur schwach verjüngt; 40—45 Mm. lang, 16—18 Mm. im Durchmesser. Füsschen überall dicht stehend, gross, ihre Endscheibe fast 1 Mm. im Durchmesser. Afterzähne sehr klein, kaum zu bemerken.

Körper und Tentakel weisslichgrau, dunkelbraun getüpfelt. Der Kalkring[5]) besteht aus 10 einfachen Stücken Die Geschlechtstheile dicht hinter dem Gefässring, 2 Büschel sehr langer dünner und verästelter Röhren. Ein einfacher dorsaler Steincanal; eine kleine Polische Blase links, dorsal. Die Haut ist dicht erfüllt mit knotigen Schnallen, nach aussen spärliche Stühlchen, die aber ohne die Scheibe sind.

---

1) Siehe Tab. XI. f. 3. Tab. XIII. f. 24. Tab. XV. f. 6. 2) Siehe Tab. XV. f. 6. 3) Siehe Tab. XIII. f. 24.
4) Siehe Tab. XV. f. 15. 5) Siehe Tab. XV. f. 15.

9. Thyone pulcherrima AYRES. Pentamera pulcherrima AYRES. Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. 1854. Vol. 4. p. 207. 208. Fort Johnston.

Ich reihe diese Form hier ein, weil der einzige sie von den typischen Thyonearten unterscheidende Charakter, nämlich die sparsam auf den Interambulacren stehenden Füsschen, um so weniger maassgebend sein kann, als analoge Abweichungen auch in andern Gattungen vorkommen, sonst aber diese Art sich nicht im Mindesten von den eigentlichen Thyonen unterscheidet.

10. Thyone buccalis STIMPSON. STIMPSON, Descriptions of some new Marine Invertebrata aus Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Juli 1855. Australien, Port Jackson.

11. Thyone aurea QUOY & GAIMARD. Holothuria aurea, QUOY & GAIM. Voy. Astrolabe. Zoophytes T. 7. f. 15—17. p. 120. 121. Cap der guten Hoffnung.

2. Untergattung. Stolus Selenka.

After ohne Zähne.

12. Thyone rigida n. sp.[1]

Körperform fast cylindrisch, stark gerunzelt; 50 Mm. lang, 7—8 Mm. im Durchmesser. Die Füsschen sind ganz zurückziehbar und stehen nicht so dicht, wie gewöhnlich bei den Arten dieser Gattung. Die Tentakel sind sehr klein. Körper ganz starr durch die massenhafte Anhäufung der Bindekörper in der Haut.

Farbe bräunlichgrau.

Bohol, Canal von Lapinig 10 Faden (2 Exemplare).

Die innere Muskelhaut ist sehr dünn, die Längsmuskel rudimentär. Die Retractoren setzen sich auf etwa $1/4$ der Körperlänge vom Vorderende an. Der Kalkring[2]) besteht aus 10 aus vielen einzelnen Stückchen zusammengesetzten Gliedern; die radialen verlängern sich in 2 die Radiärgefässe umfassende Schenkel. Am Ringcanal 5 ziemlich lange Polische Blasen auf der Bauchseite; ihnen gegenüber 8—10 kleine freie Steincanäle und ein grösserer im dorsalen Mesenterium festgewachsener. Die Bindegewebsschicht der Haut ist fast ganz von Kalkkörpern erfüllt, so dass sie völlig starr wird; sie wird an einzelnen Stellen bis zu 2 Linien dick. Die Kalkkörper[3]) ähneln sehr denen von Thyone (Stolus) firma SEL., so dass ich wegen der nahen Fundorte beider geneigt wäre, sie für identisch zu halten, wenn nicht der Kalkring bei der philippinischen Art zusammengesetzt, der der chinesischen Form aber einfach wäre.

Hier reihen sich an:

13. Thyone sacella SELENKA. Stolus sacellus SELENKA l. c. p. 355. T. 20. f. 115. 116. Zanzibar.

14. Thyone gibber SELENKA. Stolus gibber SELENKA l. c. p. 356. Panamá.

15. Thyone ovulum SELENKA. Stolus ovulum SELENKA l.c. p. 356. T. 20. f. 117. Acapulco.

16. Thyone firma SELENKA. Stolus firmus SELENKA l. c. p. 356. T. 20. f. 118. 119. China.

17. Thyone gemmata POURTALÈS. Colochirus gemmatus POURTALÈS. Proceed. Amer. Assoc. Adv. Sc. 1851. p. 11. Süd-Carolina, Charleston.

18. Thyone glabra AYRES. AYRES, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854. p. 69. (Juni 1851) Georges Bank.

19. Thyone musculosa AYRES. AYRES l. c. p. 70. Massachusetts-Bai.

---

1) Siehe Tab. XIII. f. 23. Tab. XV. f. 7. 2) Siehe Tab. XV. f. 7. 3) Siehe Tab. XIII. f. 23.

20? Thyone fusco-punctata Quoy & Gaimard. Holothuria fusco-punctata Quoy & Gaimard. Voyage de l'Astrolabe T. 4. p. 132. Fort Carteret, Neu-Irland.

21. Thyone pedata n. sp.

18 Mm. lang, 8 Mm. Durchmesser; an beiden Enden etwas zugespitzt, auf der Mitte der Bauchseite etwas angeschwollen. Auf dieser nicht ganz scharf abgesetzten Bauchscheibe stehen die Füsschen sehr dicht und sind etwa doppelt so lang, als an den übrigen Stellen des Körpers, wo die einzelnen kurzen Füsschen weit von einander abstehen. 10 Tentakel. Die Kalkkörper der Haut schon mit der Lupe deutlich zu erkennen.

Chinesische See. Ein Exemplar in meiner Sammlung durch Salmin.

Der Schlundkopf ist ausnehmend lang, 7—8 Mm. Kalkring aus 10 Gliedern, die interradialen einfach, die radialen laufen in lange Schenkel aus, deren Enden aus einzelnen Stückchen gebildet werden. Insertion der Muskel auf $1/3$ vom Vorderende. 1 Polische Blase, ein einfacher dorsaler Steincanal. Geschlechtsfollikel etwas vor der Mitte des Körpers, aus langen ungetheilten durch lange Kalknadeln gestützten Schläuchen gebildet.

7. Gattung Thyonidium Düben & Koren 1844.

20 Tentakeln, 5 Paar grosse und 5 Paar kleine, die abwechselnd stehen. Füsschen bald ganz dicht stehend, bald weniger dicht und dann in den Radien gereiht.

1. Thyonidium cebuense n. sp. [1]

Die 20 Tentakel sind ziemlich klein. Körper eiförmig, an beiden Enden etwas zugespitzt. Die langen Füsschen stehen ganz dicht, nur am Hinterende in 5 Reihen geordnet.

Farbe bräunlichgrau. Länge 30—35 Mm., grösste Dicke 14 Mm.

Hafen von Cebu, 10 Faden (3 Exemplare).

Die Retractoren des Schlundes setzen sich auf $1/4$ vom Vorderende an (den zurückziehbaren Kopftheil nicht mitgerechnet). Am Wassergefässring eine einzige Polische Blase und ein einfacher im dorsalen Mesenterium liegender Steincanal. 2 Büschel Geschlechtsfollikel, diese sehr klein und kurz, dickwandig, einfach oder an der Spitze schwach getheilt. Der Kalkring [2] besteht aus 10 zusammengesetzten Gliedern, die interradialen sind einfach, die radialen laufen hinten in 2 aus 3 Stücken bestehende Zipfel aus. Den Zwischenräumen zwischen den radialen und interradialen Gliedern entsprechen die grossen Tentakel, die kleineren stehen auf kleinen Einschnitten der radialen Glieder, welche einen 3. Ausschnitt für das Radiärgefäss und den Nerv zwischen sich fassen.

Dieser Gattung gehören ferner an:

2. Thyonidium pellucidum Vahl. Zool. dan. Tab. 135. f. 1. T. IV. p. 17. Nordeuropäische Meere.

3. Thyonidium Drummondii Thompson. Ann. of Nat. Hist. Vol. 5. 1840. p. 100. Sund, Irland.

4. Thyonidium productum Ayres. Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854. p. 244. 245. Boston.

5. Thyonidium peruanum Lesson [3]. Centurie zoologique pl. 46. p. 142. Perú.

Ich erhielt aus dem Museum Godeffroy in Hamburg 4 Exemplare einer Holothurie aus Perú, die vortrefflich mit der Lesson'schen Abbildung der Holothuria peruana übereinstimmt. Freilich giebt Lesson ausdrücklich 8 Tentakel an, während die mir vorliegenden Exemplare 19—21 Tentakel haben; aber die Zahl der Tentakel wurde überhaupt von ihm nicht mit solcher Sorgfalt bestimmt, dass hierauf besonderes Gewicht gelegt werden könnte. Die Art, die ich hiernach als Holoth. peruana Lesson bestimme, unterscheidet sich von den echten Thyonidien namentlich dadurch, dass ihre

---

1) Siehe Tab. XII. f. 5. Tab. XIII. f. 25. Tab. XV. f. 8. 2) Siehe Tab. XV. f. 8. 3) Siehe Tab. XV. f. 17.

Tentakel sehr unregelmässig, nicht paarweise kleiner und grösser sind; doch zeigen die Tentakelgefässe ganz die typische Anordnung, es entsprechen nämlich die 5 kleinen Paare den Radien, die 5 grossen den Interradien. Am Wassergefässring ein einfacher dorsaler Steincanal, ringsum eine grosse Menge Polische Blasen. Geschlechtstheile aus 2 Längsreihen schwach dichotomisch getheilter Follikel; die hintersten sind die längsten. Kalkkörper fehlen, ausser in den Endscheiben der Füsschen. Ob TROSCHEL's Anaperus peruanus (Berl. Mus.) identisch mit dieser Art ist, muss ich unentschieden lassen; nach MÜLLER[1]) hat die Madreporenplatte eine gewundene Spalte, die entschieden der mir vorliegenden Art abgeht. Danach scheint die im Berliner Museum befindliche Art eine andre zu sein.

Von den folgenden dieser Gruppe zugehörigen Gattungen sind mir keine philippinischen Arten zur Beobachtung gekommen.

8. Gattung. Orcula TROSCHEL 1846. (incl. Urodemas SELENKA).

WIEGMANN's Archiv 1846. p. 60 ff.

1. Orcula Barthii TROSCHEL. WIEGMANN's Archiv 1846. p. 60. Labrador.
2. Orcula punctata Cambridge Museum. SELENKA in Zeitschr. f. w. Zool. Bd. 17. p. 352. T. 20. f. 112. Charleston.
3. Orcula perspicillum SELENKA. Zeitschr. f. Zool. Bd. 17. p. 352. T. 20. f. 110. 111. Sydney.
4. Orcula elongata AYRES. Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854. p. 60. Georgés Bank.
5. Orcula lapidifera LE SUEUR. Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1824. Vol. 4. p. 160. St. Bartholomeus.

Die beiden letzten Arten ziehe ich nur mit bedeutendem Zweifel hierher.

9. Gattung. Phyllophorus GRUBE 1840.

Actinien, Echinodermen und Würmer p. 38.

1. Phyllophorus urna GRUBE. l. c. p. 39. Palermo.

10. Gattung. Stereoderma AYRES 1851.

AYRES in Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. (1851—54) p. 46. 47.

1. Stereoderma unisemita STIMPSON. AYRES in Proceed. Bost. Soc. Vol. 4. p. 47. Neufundland, Cap Palmas.

11. Gattung. Hemicrepis J. MÜLLER 1854.

J. MÜLLER, Ueber den Bau der Echinodermen p. 89.

1. Hemicrepis granulatus GRUBE l. c. p. 38. Mittelmeer.

Einige Schlussbemerkungen über die Dendrochirotae.

Wenn in der Familie der Molpadiden eine Reihe von Formen durch gewisse gemeinsame Charaktere vereint werden, die sich durch andre Verhältnisse an die verschiedensten Gattungen der andern Holothurienfamilien anschliessen und gewissermassen eine Sammlung prototypischer Formen bilden — so zeigt im Gegensatz hierzu die Familie der Dendrochiroten eine grosse Gleichförmigkeit der Bildung. Trotz der Mannichfaltigkeit in den Formen der Kalkkörper, des Kalkringes, in der Zahl und Stellung der Füsschen, der Tentakel und andrer Organe ist dennoch den Arten dieser Familie ein so gemeinsamer Habitus aufgeprägt, dass man meistens auch ohne die Untersuchung der Tentakel, der Retractoren des Schlundkopfs etc. die Familie erkennt, der sie angehören. So deuten alle diese Formen auf eine gemeinsame Stammform hin, deren Repräsentanten man vielleicht in der einen oder andern Molpadide wird erkennen können. Was aber hier in Bezug auf die Erkennung der weiteren Verwandtschaftsgrade ein Vorzug ist, wird bei der engeren Eintheilung in Gattungen ein Mangel. Huldigt man freilich dem AGASSIZ'schen Glaubenssatze

1) Siehe MÜLLER, Ueber den Bau der Echinodermen Tab. IX. f. 9.

»eine Gattung müsse charakterisirt werden durch specielle Verhältnisse der Organisation«, so dürfte der erste Anfang einer Eintheilung in Gattungen nicht eben schwer fallen, da gerade hier in dieser Familie die Details der Organisation so reich und wechselnd sind, dass für eine solche Eintheilung nach Charakteren genug Anhaltspuncte vorliegen. Nur würde man dann meines Erachtens allmählich dazu kommen, fast für jede Art eine besondere Gattung zu bilden, da selbst Formen, welche in Allem übereinstimmend gebaut sind, bald in diesem bald in jenem wichtigen Charakter gänzlich von einander abweichen. Die so bewirkte Rückkehr zur mononymischen Nomenclatur würde vielleicht von Manchen als ein Fortschritt begrüsst werden.

Schwieriger wird die Arbeit, wenn man nach Gattungen sucht, die der Ausdruck der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse sind. Hier kann uns vorläufig nur ein glücklicher Tact über die Schwierigkeiten hinweghelfen; denn in der That fehlen bis jetzt noch alle Anhaltspuncte zur Erkennung des relativen Werthes der einzelnen Charaktere. Denn wenn wir auch im Habitus einen Begriff aufgestellt haben, in welchem wir Alles zusammenzufassen suchen, was wir über die verwandtschaftlichen Beziehungen der Arten und Gattungen erkannt zu haben glauben: so kann sich doch die zoologische Sprache nur der Charaktere bedienen, die ja eben durch ihre methodische Zusammenfügung den Habitus erkennen liessen. Welche Charaktere aber sind denn nun diejenigen, die eine Verwandtschaft bedingen? Diese Frage wird ungelöst bleiben, so lange nicht durch die vergleichende Entwickelungsgeschichte nachgewiesen ist, welches die vererbten und welches die anerzogenen Charaktere sind. Doch kann auch schon die Vergleichung der ausgebildeten Formen einzelne Anhaltspuncte geben, die zur Aufstellung wirklich natürlicher Gattungen führen mögen. Hiernach würden also in dieselbe Gattung alle solche Formen zu stellen sein, welche, in ihren anerzogenen Charakteren verschieden, durch die Gleichheit ihrer vererbten Charaktere auf eine gemeinsame nächste Stammform hinweisen. So wenig freilich die Art als durch alle Zeiten hindurch unwandelbar aufgefasst werden kann, so wenig darf die Gattung als ein stabiler Begriff angesehen werden, und eine Gruppe von Thieren, die heute und an diesem Orte als zu einer Gattung gehörig erkannt wurde, wird morgen oder an einem anderen Orte in mehrere gespalten werden müssen, weil einzelne Formen sich in einer Weise umgebildet haben, dass die ursprüngliche Stammform schon nicht mehr als die Mutter — sit venia verbo — sondern als die Grossmutter anzusehen ist. Ich wiederhole, dass hier die vergleichende anatomische Untersuchung wohl zu glücklichen Griffen Anlass giebt, dass aber erst die Entwickelungsgeschichte des Individuums wie der Art eine sichere Handhabe hergeben wird.

Aus solchen Gründen habe ich es denn auch für nöthig erachtet, die neuerdings von Selenka in seiner sorgfältigen Arbeit über die Holothurien neu aufgestellten Dendrochirotengattungen mit älteren zusammenzuziehen. Dass die Trennung der beiden Gattungen Psolus und Cuvieria keine naturgemässe ist, wird durch die grosse Variabilität in der Zahl der Füsschen bewiesen, wie denn überhaupt ein nicht unerheblicher Unterschied in der Zahl und Stellung dieser Organe bei den verschiedenen Altersformen aller Holothurien vorzukommen scheint. Durch den ausgesprochenen ascidien-artigen Habitus schliessen sich diese Thiere an die Arten der Gattung Colochirus, welche Selenka unter dem Genusnamen Cercodemas vereinigt hat. Auch bei diesen bezeichnen die in 3 scharf getrennten Reihen stehenden Füsschen eine Bauchscheibe, die sich am lebenden Thier ziem-

lich scharf vom Rücken und vom Vordertheil und Hintertheil abgrenzt; diese letzteren werden senkrecht in die Höhe gerichtet getragen und besitzen statt der Ambulacralfüsschen nur Ambulacralpapillen. Dass das schärfere Hervortreten der Kalkplatten der Haut, welche für manche Colochirusarten charakteristisch sind, nicht zur Aufstellung einer neuen Gattung berechtigt, sowie sie nicht als Andeutungen wirklich durchgreifender Verschiedenheiten auftreten, glaube ich kaum weiter entwickeln zu müssen. Dagegen habe ich mit FORBES die Gattung Ocnus wieder aufnehmen zu müssen geglaubt, da ihre Arten einen Stamm bilden, dessen gemeinsame Grundform eine erst von Cucumaria abgeleitete Form gewesen zu sein scheint. Auch die Gattung Thyone, zu welcher ich sowohl die AYRES'sche Gattung Pentamera, wie die von SELENKA aufgestellte Gattung Stolus ziehe, muss man sich als einen Stamm denken, der aus der Gattung Cucumaria hervorgegangen; als eine abgeleitete Form derselben erscheint. Hier freilich wird die Trennung beider Gattungen — und somit auch beider Unterfamilien — eine ganz künstliche, da zwischen den Extremen der typischen gereihten — pentastichen — und der sporadipoden Form die mannichfachsten Uebergänge gefunden wurden. Denkt man sich Arten wie Cucumaria syracusana, conjungens, Thyone pulcherrima, gemmata und verwandte Formen ausgestorben, so würden die übrig bleibenden Arten sich in 2 Gruppen — Gattungen — ordnen, die sich in einigen abgeleiteten Charakteren scharf unterscheiden. Gegen die Annahme, dass Cucumaria die abgeleitete, Thyone aber die Stammform sei, spricht der Umstand, dass bei vielen Holothurien die im Jugendalter vorhandene Reihenordnung der Füsschen mehr und mehr mit zunehmendem Alter verschwindet. Einige Beispiele hierzu liefert SELENKA in seiner bereits mehrfach citirten Arbeit. Endlich scheint mir, im Gegensatz zu Thyonidium, der wichtigere Charakter der Gattung Orcula darin zu liegen, dass hier 5 (radial stehende?) vereinzelte kleinere Tentakel mit grösseren abwechseln; dass diese grösseren bald 5 bald 10 (Orcula), bald 15 (Urodemas) sein können, scheint mir bei sonst übereinstimmender Organisation der dahin gehörigen Arten von zu geringer Bedeutung, um solche Unterschiede zur Aufstellung verschiedener Gattungen benutzen zu dürfen. Wollte man aber in der absoluten Zahl der Tentakel einen Gattungsunterschied erblicken, so müsste man in consequenter Durchführung solcher Anschauung mehrere Gattungen sowohl der Aspidochiroten wie der Synaptiden in eine Reihe neuer Gattungen zerspalten.

Nach unserer bisherigen Kenntniss der Formen dieser Familie konnte man sie wohl, im Gegensatz zu derjenigen der Aspidochiroten eine vorwaltend boreale oder gemässigte Gruppe nennen. Nach der in Obigem gelieferten Aufzählung und Beschreibung neuer Arten stellt sich jetzt schon das Verhältniss wesentlich anders heraus. Während vor der SELENKA'schen Arbeit das Verhältniss der tropischen zu den gemässigten Formen ungefähr wie 1 : 12 war, stellte es sich mit dieser schon wie 1 : 5, jetzt aber nach der Hinzufügung der philippinischen Formen wie 1 : $1\frac{1}{2}$ heraus. Es lässt sich hieraus wohl schliessen, dass genauere Nachforschungen, als sie bisher in den Tropen geübt worden sind, noch eine grosse Reihe hierhergehöriger Formen zu Tage fördern werden. Uebrigens ist dieser Mangel erklärlich, wenn man bedenkt, wie oberflächlich gewöhnlich ferne Gegenden von den Naturforschern der weltumsegelnden Regierungsexpeditionen untersucht werden, und wie wenig hier die Liebhaberei der Sammler dem Interesse des Naturforschers zu Hülfe kommt. Wenn man die Liste der Holothurien durchgeht, wie sie uns SELENKA von den im Cam-

bridge Museum befindlichen Thieren giebt; wenn man die Holothurien des Berliner Museums und der Godeffroy'schen Sammlung in Hamburg durchmustert, so kann man leicht zu dem Glauben kommen, dass die Tropen ausserordentlich arm an Dendrochiroten sein müssen. Dass eine solche Ansicht gänzlich irrig ist, glaube ich durch meine eignen Bemühungen nachgewiesen zu haben. Allerdings kann man wohl für diesen grossen Mangel in unsrer Kenntniss die Lebensweise der tropischen Dendrochiroten als Entschuldigungsgrund anführen. Während die Mehrzahl der Aspidochiroten in seichtem Wasser gefunden wird, also auch den Reisenden leichter zu Händen kommt — und um so leichter, als es nur diese Formen sind, welche in den östlich tropischen Meeren massenhaft gesammelt werden —, leben die tropischen Dendrochiroten meistens in der Tiefe, und es sind gerade solche Formen, welche sich wie die Echinocucumis adversaria, die Psolus und Cucumariaarten der Philippinen eng an hochnordische[1]) anschliessen, nur mit dem Schleppnetz zu erhalten. Die so gewonnene Hoffnung, dass sich allmählich auch in dieser Gruppe das Verhältniss zu Gunsten der Tropen umgestalten wird, scheint auch bestätigt zu werden, wenn man nur die Gattungen in's Auge fasst. Von den 11 hier angenommenen Gattungen waren bisher nur 3 auch in den Tropen gefunden, zu diesen kommen nun noch weitere 3 (Ocnus, Echinocucumis, Thyonidium), es bleiben somit noch 5 Gattungen, die man ausschliesslich in den nordisch-europäischen Meeren gefunden hat. Möchte meine Hoffnung in Erfüllung gehen, auch diese Formen bald als tropische kennen zu lernen.

Sechste Familie. Aspidochirotae.

Füssige Lungenholothurien mit schildförmigen Tentakeln. Schlund ohne Retractoren. Gewöhnlich nur ein einziger Büschel Geschlechtsfollikel links vom Mesenterium. Linke Lunge immer mit den Gefässen verbunden.

I. Gattung. Stichopus Brandt. 1835.

Prodromus descriptionis etc. p. 50.

18—20 Tentakel. Körper vierkantig. Ambulacralpapillen auf Warzen stehend, die häufig in Längsreihen geordnet sind; Bauch flach, meist mit 3 deutlichen Längsreihen von Füsschen. 2 Büschel Geschlechtsfollikel am Mesenterium.

---

1) Hier will ich nur noch einer auffallenden Seesterngattung erwähnen, die wir bis jetzt erst als hochnordische Gattung in 2 Arten kennen. Die Gattung Pteraster, so ausgezeichnet durch ihre Bruthöhle und die in ihr liegende Madreporenplatte, ist auf den Philippinen in einer grossen brandrothen Art vertreten, die ich in Cebù und Bohol in 8—10 Faden Tiefe fischte, und die ich kaum von dem nordischen Pteraster militaris zu unterscheiden weiss.

1. Stichopus naso n. sp.[1])

Das Vorderende des Körpers verschmälert sich plötzlich gegen den unverhältnissmässig breiten hintern Körpertheil; deutlich vierkantig. Der Rücken ist besetzt mit sehr grossen bald einzeln. bald paarweis neben einander stehenden Ambulacralpapillen, die auf dem vordern schmälern Ende sehr klein werden. Auf und zwischen diesen stehen die Füsschen des Rückens zerstreut. Bauchseite platt. Das mittlere Ambulacrum des Triviums geht in gleicher Breite bis an das Vorderende, die beiden seitlichen werden auf dem schmäleren Vordertheil rudimentär. 18 schildförmige Tentakel, die immer nach unten gerichtet sind und durch das Vorderende des Körpers verdeckt werden.

Farbe des lebenden Thieres einfarbig gelblichgrau, fast durchscheinend; Tentakel etwas dunkler.

Bei Talibon (Bohol) in 8—15 Faden Tiefe auf Sandboden. Wird von den Eingebornen »hanginan« genannt und ist im Handel ebenso geschätzt, wie die andern Arten dieser Gattung.

Die Haut der vorliegenden Art ist ausnehmend dick, dicker als bei irgend einer andern Species der Gattung. Es beruht dies auf einer übermässigen Entwickelung der bindegewebigen Schicht, die hier so wie bei allen übrigen Arten derselben Gattung durch eine sehr bemerkenswerthe Eigenschaft ausgezeichnet ist. Bringt man nämlich die Stichopusarten an die Luft, so zerfliessen sie in wenigen Minuten in formlosen Schleim. Hierdurch setzen sie den Bewohnern der Inseln grosse Schwierigkeit bei ihrer Zubereitung für den Handel entgegen, und es ist der hohe Preis, welchen der aus den Arten dieser Gattung gewonnene Trepang im Handel mit den Chinesen erzielt, nur ein schwaches Reizmittel für den indolenten Malaien, sich dem Fang und der mühsamen Zubereitung dieser meist in tiefem Wasser lebenden Thiere zu unterziehen. Um sie gegen das Zerfliessen zu schützen, müssen die grossen eisernen Schalen, in denen sie gekocht werden sollen, unter die Oberfläche des Meeres gehalten werden, so dass die Holothurien, ohne das Wasser zu verlassen, in die Kochschale gebracht werden können; und die erste Abkochung geschieht dann immer im Seewasser. Die vorliegende Art ist ausserdem noch durch eine grosse Beweglichkeit der Musculatur ausgezeichnet, wie sie sonst den Holothurien nicht eigen zu sein pflegt. Auf starken Reiz mit Nadeln fing das Thier an ganz nach Art der Würmer sich heftig hin und her zu wenden, dabei schälte es sich allmählich aus der dicken Haut heraus, und nach wenigen Minuten hatte es eine Sackform angenommen und sich der eigentlichen Haut vollständig entledigt. Die Eingeweide waren unversehrt geblieben; wie denn überhaupt die Arten dieser Gattung nicht so übermüthig sind, gleich bei dem geringsten Anlass ihren Darmcanal auszuspeien. Die innern Organe, Darmcanal, innere Lunge, Gefässsystem sind ganz wie bei allen echten Aspidochiroten, nur die Geschlechtstheile weichen ab, insofern nämlich nicht blos ein Büschel Follikel links vom Mesenterium, wie bei allen übrigen Aspidochiroten vorkommt; es steht vielmehr jederseits ein solcher Büschel. Hierdurch bildet gewissermassen diese Gattung einen Uebergang zu den Dendrochiroten. Die breite verdickte Basis der Geschlechtstheile steht sehr dicht hinter dem Wassergefässring, die Zahl der Follikel, welche

1) Siehe Tab. XVIII, XXX. f. 3.

verästelt sind, scheint zwischen 4 und 7 zu schwanken. Am Wassergefässring 2 ventrale Polische Blasen, ein einziger im dorsalen Mesenterium festgelegter Steincanal mit nicht sehr grosser länglicher Madreporenplatte. CUVIER'sche Organe fehlen. Die dorsalen Glieder des Kalkringes sind ziemlich viel höher, als die ventralen. Ausser den kleinen Stühlchen der oberflächlichen Hautlage finden sich etwas tiefer ästige Kalkkörper und gekrümmte Nadeln[1]).

2. Stichopus variegatus n. sp.[2])

Körper stumpf vierkantig; Bauch flach, Rücken sehr hoch und sehr dicht besetzt mit kleinen rundlichen Papillen, die alle Ambulacralpapillen sind. Die Seiten des Körpers sowie der Vorderrand ziehen sich fast membranartig aus, und der Tentakelkreis wird so beständig von dem flachen ausgebreiteten Hautsaume des Vorderendes verdeckt. Die Geschlechtsöffnung ist durch einen deutlich bemerkbaren Wulst bezeichnet.

Die Grundfarbe des gezeichneten Thieres gelblichgrau mit dunkleren bräunlichen Flecken und netzartiger Zeichnung. Die Ambulacralpapillen haben alle eine hochrothe Spitze. Die 20 Tentakel sind grünlichbraun. Die Unterseite ist einfarbig weisslichgrau, die Füsschen etwas dunkler. Dies ist die gewöhnlichere Färbung; mitunter sind die Thiere grau und braun marmorirt ohne die hochrothen Spitzen der Rückenpapillen.

Philippinen 0—10 Faden. Samoa-Inseln (GRÄFFE).

Diese Art erreicht eine colossale Grösse. In Camiguin im Norden von Luzon fand ich ein Exemplar in etwa 6—8 Faden Tiefe, das über 3 Fuss lang und 8 Zoll dick war. Die in Zamboanga (Mindanao) und Bohol gefangenen Exemplare erreichten kaum die halbe Grösse, wahrscheinlich wohl, weil an letzteren Orten der Fang von Holothurien stärker betrieben wird, als im Norden der Philippinen. Sie ist die gewöhnlichste Species aus der Gruppe der »hanginan« d. h. der im Winde zerfliessenden Holothurien.

Anatomisch zeichnet sie sich kaum von der vorhergehenden Art aus. Die Abweichungen in der Form der Geschlechtsorgane[3]), des Kalkringes[4]), der Kalkkörper[5]) der Haut sind nur unbedeutend. CUVIER'sche Organe fehlen.

2a. Stichopus variegatus[6]) var. Herrmanni.

Trotz der auffallenden Verschiedenheit in der Färbung und der Vertheilung der Tuberkel des Rückens muss ich diese Form als eine Varietät der vorhergehenden Art bezeichnen, weil sie in der Form ihrer Kalkkörper[7]), wie aller übrigen Organe so sehr mit jener übereinstimmt, dass eine Trennung unmöglich wird. Diese Abart ist in Bohol ebenso gemein, wie die Stammart und wird ebenso von den Eingebornen unter dem Namen »hanginan« zur Trepangkocherei benutzt. Dass ich sie überhaupt mit einem besonderen Namen bezeichnete, geschah theils wegen der grossen Verschiedenheit zwischen beiden, ganz besonders aber weil ich auch dieselben Formen unter den von GRÄFFE auf den Samoa-Inseln gesammelten Holothurien gefunden habe. Da so die Verbreitung

1) Siehe Tab. XXX. f. 3.
2) Siehe Tab. XVI, XXX. f. 1, 6. Tab. XXXV. f. 1.
3) Siehe Tab. XXXV. f. 1.
4) Siehe Tab. XXX. f. 6.
5) Siehe Tab. XXX. f. 1.
6) Siehe Tab. XVII, XXX. f. 2.
7) Siehe Tab. XXX. f. 2.

dieser Holothurie eine ziemlich grosse zu sein scheint, und es möglich wäre, dass die eine oder andre Abart irgendwo sonst isolirt aufgefunden werden könnte, so würde eine Nichtbezeichnung einer so auffallenden Varietät die Erkennung in solchen Fällen erschweren[1]).

Diesen beiden philippinischen Arten der Gattung Stichopus schliessen sich ferner an:

3. Stichopus chloronotus Brandt.

Perideris chloronotus Brandt, Prodromus p. 50. Sandwich-Inseln, Zanzibar, Molukken, Samoa- u. Viti-Inseln.

4. Stichopus badionotus Selenka.

Selenka in Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17. p. 316. T. XVIII. f. 26, Florida (Acapulco?)

5. Stichopus horrens Selenka.

Selenka l. c. p. 316. T. XVIII. f. 27—29. Gesellschaftsinseln.

6. Stichopus regalis Cuv.

Cuvier, Le règne animal Paris 1817. T. 4. p. 21. Mittelmeer.

7. Stichopus Kefersteinii Selenka.

Selenka l. c. p. 318. T. XVIII. f. 37—40. Acapulco.

8. Stichopus japonicus Selenka.

Selenka l. c. p. 318. T. XVIII. f. 33—36. Japan.

? 9. Stichopus cinerascens Brandt.

Gymnochirota cinerascens Brandt, Prodromus p. 51. Bonin-Inseln.

? 10. Stichopus leucospilota Brandt.

Gymnochirota leucospilota Brandt, Prodromus p. 51. Ualan (vielleicht zu meinem Stichopus variegatus gehörig?).

? 11. Stichopus luteus Quoy & Gaim.

Quoy & Gaimard l. c. p. 130. (zu meinem St. Herrmanni gehörig?) Tonga.

? 12. Stichopus albifasciatus Quoy & Gaim.

Quoy & Gaim. l. c. p. 132. Tonga.

? 13. Stichopus lucifugus Quoy & Gaim.

Quoy & Gaim. l. c. p. 134. Havre Carteret.

---

1) Ob nicht beide bereits längst beschrieben sind, muss ich dahin gestellt sein lassen, da ich weder die Brandt'schen noch die Quoy & Gaimard'schen Originalien kenne, und eine Zurückführung auf die von diesen Autoren beschriebenen Arten nur in den seltensten Fällen gelingen wird, wenn man nicht durch eigne Untersuchung der Originalexemplare die sehr mangelhaften Beschreibungen ihrer Beschreiber ergänzen kann. Ueberhaupt gilt die Bemerkung so ziemlich für alle von den früheren Autoren beschriebenen Holothurien, mit Ausnahme etwa der europäischen; erst seitdem Grube, Sars, Koren und ganz kürzlich Selenka begonnen haben, eine vergleichende Untersuchung der einzelnen Formen mit möglichst in's Detail gehender Beschreibung sowohl der äusseren wie der inneren Theile vorzunehmen, ist es möglich geworden, auch nach der einfachen Beschreibung die Arten zu bestimmen. Man sollte endlich einmal anfangen, hier wie überall, ganz besonders aber in den Fächern, welche den Liebhabern zur Spielerei dienen, den Standpunct der lateinischen Diagnosen entschieden aufzugeben. Abgesehen davon, dass die lateinische Sprache überhaupt nicht im Stande ist, den Anforderungen, wie man sie jetzt an eine wissenschaftliche Beschreibung macht, zu genügen; ist auch der Platz, den sie einnehmen, immer ein verschwendeter, da denn doch eine ausführliche Beschreibung im Idiom des Verfassers ausserdem für nöthig gehalten wird. Wo aber Arten bloss durch solche Diagnosen charakterisirt werden, da ist der Nutzen durch die gleichzeitig auftretende Confusion sehr verringert; denn wohl in seltenen Fällen wird eine solche nicht vergleichende Diagnose wirklich zur genügenden Bestimmung dienen können, und dies wird um so schwieriger werden, je mehr sich der Beschreiber bei sich häufender Artenzahl gewöhnt, durch eine geringe Verschiebung der einzelnen Worte, oder durch Anwendung fast synonymer, aber anders lautender, auch zugleich eine Verschiedenheit in der Gestalt des zu beschreibenden Thieres anzudeuten. In der That benutzt man nur das Reevesche Schalenwerk in die Hand zu nehmen, um zu sehen, dass die Diagnose der einen Art sehr häufig auf eine ganze Reihe andrer passt, sobald man den Sinn der lateinischen Worte auffasst, aber nicht dem Autor das Zugeständniss macht, nun in die in gewisser Breite deutbaren Worte gerade den Sinn hineinzulegen, den der Autor bei Verfertigung der Diagnose dabei hatte. Und da das Letztere eben nur dann möglich wird, wenn man den Gegenstand ebenso gut kennt, wie der Beschreiber selbst, so ist klar, dass dem Anfänger durch solche Diagnosen niemals geholfen wird, weil er doch die ganze Arbeit des Nachuntersuchens und Vergleichens zu machen haben wird, ehe er die Diagnosen selbst wird verstehen können; vielmehr erscheinen diese nicht mehr, wie früher, als ein Hülfsmittel der Untersuchung, sondern nur als ein Mittel, sich rasch und leicht in die Reihe der Autoren zu versetzen. In der That ist nichts leichter, als nach dem hergebrachten Schema eine kurze Diagnose zu entwerfen; nichts schwerer aber, als eine wirklich gute Beschreibung zu liefern, bei deren Abfassung man sich immer der Grundfragen erinnerte, welche niemals bei Beschreibung einzelner Arten oder monographischer Bearbeitung ganzer Gruppen ausser Acht gelassen werden dürfen.

14. Stichopus ananas Quoy & Gaim.

Holothuria ananas Quoy & Gaim. l. c. p. 110—116. T. VI. f. 1—3. Polynesien.

Obgleich diese Art keine in Reihen gestellte Bauchfüsschen hat, so ziehe ich sie doch wegen der doppelten Geschlechtstheile zu dieser Gattung. Ich glaube dies um so eher thun zu können, als ja die Reihenordnung der Füsschen auch bei manchen jungen Holothurien andrer Gattungen vorkommt, und ich andrerseits unter zahlreichen Exemplaren des Stichopus chloronotus Brandt — die ich mit Selenka's Original vergleichen konnte — mehrere gefunden habe, bei denen die Reihenordnung verschwunden war. Ebenso zeigen meine Exemplare der philippinischen Art nicht immer die scharf getrennte Reihenordnung. Es scheint eben die Zahl der Füsschen mit dem Alter zuzunehmen, wobei sie mehr und mehr auf die Interradialräume hinaufrücken, bis sie schliesslich letztere ebenso gleichmässig bedecken, wie die Radien.

? 15. Stichopus armatus Selenka.

Selenka l. c. p. 330. T. XVIII. f. 66. Japan.

16. Stichopus haytiensis n. sp.[1])

Bauch flach, Rücken mit 4 Reihen grosser Höcker besetzt. Tentakel 20. Die Füsschen stehen in 5 breiten Reihen, aber ziemlich sparsam. Grundfarbe chocoladebraun, mit gelblichen Flecken; diese bilden 5 lange zusammenhängende Züge, die den Interradien entsprechen, und auf dem Rücken sehr viel breiter sind, als auf dem Bauche. Länge des einzigen Exemplares in Spiritus 15 Cm. Hayti (Schmeltz).

Anatomisch schliesst sich diese Art ganz an die oben beschriebenen an. Nur die Kalkkörper der Haut weichen etwas ab. Die C-förmigen Stäbchen sind sehr sparsam, die Rosetten oder X-förmigen Körper fehlen gänzlich, und die sehr zahlreichen äusserst dicht stehenden Stühlchen haben einen zwölfzackigen Stiel. Die längsten Geschlechtsfollikel, welche reife Eier enthalten, sind fast von Körperlänge.

17. Stichopus Godefroyi n. sp.[2])

Diese von Dr. Gräffe auf Samoa in 8 Exemplaren gesammelte Art lässt sich kaum anders als durch Untersuchung der Kalkkörper von dem äusserst ähnlichen Stichopus variegatus unterscheiden. Es fehlen hier nämlich die C-förmig gekrümmten Stäbchen gänzlich, und die Scheiben der Stühlchen sind grösser, als bei variegatus. Bei beiden Arten kommen übrigens neben den mit 4 zackigen Spitzen endenden kleinen Stühlchen auch noch grössere vor, deren langer Stiel, ähnlich wie bei Stichopus horrens Selenka[3]), in eine einfache glatte Spitze ausläuft. Bei der vorliegenden Art kommen solche grosse Stühlchen nur in der Haut des Rückens vor.

17a. Stichopus Godeffroyi var. pygmaeus.

2 kleine ungeschlechtliche Exemplare, das eine von Viti, das andre von Samoa, stimmen bis auf die Kalkkörper ganz mit obiger Art überein. Die C-förmigen Stäbchen fehlen ihr, ebenso aber auch die grossen spitz endenden Stühlchen, und die Scheiben der andern sind sehr viel grösser. Da aber beide Exemplare ungeschlechtlich, so wage ich sie nicht als besondere Art zu bezeichnen.

Viti-Inseln, Samoa-Inseln. (Dr. Gräffe.)

Alle die mit einem Fragezeichen angeführten Arten bedürfen einer erneuten Untersuchung, ehe über ihre Stellung oder ihre Zugehörigkeit zu andern Arten abgeurtheilt werden kann.

2. Gattung. Mülleria Jäger. 1833.

Jäger, Dissertatio de Holothuriis p. 17.

20 oder 25 Tentakel. Rücken mit mehr oder weniger dichtstehenden Ambulacralpapillen, convex; Bauch flach mit sehr zahlreichen, mitunter in Reihen geordneten Füsschen. After mit 5 Kalkzähnen.

1. Mülleria lecanora Jäger[4]).

Dissertatio de Holoth. p. 18. T. II. f. 2.

Celebes (Besel) — Philippinen (ich), 0—6 Faden.

Beschreibung wie Abbildung Jäger's sind so durchaus zutreffend, dass ich diesen nur wenig hinzuzufügen habe. Die Ambulacralpapillen des Rückens sind im Leben ausserordentlich

1) Siehe Tab. XXX. f. 5.
2) Siehe Tab. XXX. f. 4.
3) l. c. p. 316. Tab. XVIII, f. 27.
4) Siehe Tab. XXX. f. 7, Tab. XXXV. f. 2.

lang, länger als bei irgend einer andern Holothurie. Die Füsschen der Bauchseite stehen, namentlich bei jungen Exemplaren, deutlich in 3 Reihen, nur bei ganz grossen verwischt sich diese Reihenordnung etwas. Sehr veränderlich ist die Färbung dieser Holothurie; doch verwischt sich nie der scharfe Gegensatz in der Grundfarbe des Rückens und Bauches, und ebenso ist das gelbliche Afterfeld immer vorhanden. Die bunte Zeichnung des übrigen Rückens macht dagegen häufig einem einförmigen Kaffeebraun Platz. Sie ist ziemlich gemein auf den Riffen von Bohol und wegen ihrer dicken, fast kalkfreien Haut sehr im Handel geschätzt.

Anatomisch schliesst sie sich an alle nun folgenden Holothurien an, wie denn überhaupt die Gleichförmigkeit in der innern Structur der Aspidochiroten eine sehr grosse ist. Am Wassergefässring ein dorsaler Steincanal, und eine Polische Blase. Die Basis der Geschlechtsfollikel[1]) links vom Mesenterium ziemlich nahe am Wassergefässring. Das Wundernetz der Gefässe bildet kleine blattartige Lappen, die fast drüsig aussehen. Die CUVIER'schen Schläuche, die von J. MÜLLER[2]) zuerst näher beschrieben wurden, können mitunter fehlen; wenn sie vorhanden sind, stehen sie immer an der Basis des rechten Lungenastes. Ueber ihre feinere höchst eigenthümliche histologische Structur werde ich weiter unten genauere Mittheilungen machen. Die Kalkkörper der Haut[3]) sind ziemlich spärlich, es sind X-förmige kleine Stäbchen, wie sie ähnlich bei den meisten Stichopusarten und andern Holothurien vorkommen.

2. Mülleria nobilis Selenka.

SELENKA, Beiträge etc. p. 313. Tab. XVII. f. 13—15.

Im Leben ist der Rücken dieser Art stark knotig, und dicht besetzt mit feinen langen Ambulacralpapillen. In der Färbung steht das einzige in Bohol gefundene Exemplar zwischen den einfach schwarzen der Sandwich-Inseln und den grossgefleckten von Zanzibar in der Mitte. Leider lebte dies Thier nicht lange genug in meinen Schalen, um es zeichnen zu können. Den anatomischen Angaben von SELENKA weiss ich nichts hinzuzufügen.

Ubay, Bohol, am Strande.

3. Mülleria mauritiana Quoy & Gaim.

Voyage de l'Astrolabe p. 138.

Mülleria varians SELENKA l. c. pag. 310. Tab. XVII. f. 4—9.

Das einzige mir von Camiguin (Nord-Luzon) vorliegende Exemplar stimmt in allem Wesentlichen mit SELENKA's Beschreibung überein. Diese Art scheint in Bohol zu fehlen, wenigstens ist sie mir bei monatelangem Suchen nach Holothurien dort niemals vorgekommen.

Diesen 3 philippinischen schliessen sich die folgenden Arten an.

4. Mülleria Agassizii SELENKA.
   SELENKA, Beiträge etc. p. 311. T. XVII.. f. 10—12. Florida, Tortugas-Inseln, Hayti.
5. Mülleria guamensis QUOY & GAIMARD.
   Holothuria guamensis QUOY & GAIM. Voyage de l'Astrolabe. p. 137—138. Insel Guam.
6. Mülleria echinites JÄGER[4]).
   Dissertatio de Holothuriis p. 17—18. Tab. III. f. 6. Celebes.

1) Siehe Tab. XXXV. f. 2. 2) MÜLLER, Abhandlg. etc. T. IX. f. 10. 3) Siehe Tab. XXX. f. 7.
4) Siehe Tab. XXX. f. 8. Abbildung der Kalkkörper nach einem Originale JÄGER's in der hiesigen zoologischen Sammlung.

7. Mülleria obesa SELENKA.
SELENKA, Beiträge p. 312, 313. Sandwich-Inseln.
8. Mülleria hadra SELENKA.
SELENKA, Beiträge p. 313, 314. T. XVII. f. 16. Gesellschaftsinseln.
9. Mülleria formosa SELENKA.
SELENKA, Beiträge p. 314. T. XVII. f. 19. Makassar.
10. Mülleria parvula SELENKA.
SELENKA, Beiträge p. 314. T. XVII. f. 17, 18. Florida.
11. Mülleria miliaris QUOY & GAIMARD.
Holothuria miliaris QUOY & GAIM. l. c. p. 137. Vanikoro.

3. Gattung. Labidodemas SELENKA. 1867.

SELENKA, Beiträge etc. p. 309.

Füsschen in fünf zweizeilige Längsreihen geordnet, 20 Tentakel.

Unter meinen philippinischen Holothurien befindet sich keine hierhergehörige Form:

1. Labidodemas Semperianum SELENKA.
SELENKA, Beiträge p. 309. T. XVII. f. 1—3. Sandwich-Inseln.
2. Labidodemas Selenkianum n. sp.

20 Tentakel. 5 zweizeilige Füsschenreihen; die des Rückens stehen sehr weit auseinander, die des Bauches dichter, in jeder Zeile stehen hier 2 Füsschen nebeneinander. Einfarbig gelblichgrau in Spiritus. Das einzige vorliegende Exemplar 9 Ctm. lang.

Viti-Inseln, Dr. GRÄFFE. Museum Godeffroy.

Anatomisch schliesst sich diese Art eng an die erste an. Am Wassergefässring ein einziger dorsaler Steincanal, eine grosse Polische Blase. Keine CUVIER'schen Schläuche. Geschlechtsfollikelbasis ziemlich weit vom Wassergefässring links am Mesenterium; die einzelnen Follikel von etwa $^{3}/_{4}$ Körperlänge, 3—4 mal dichotomisch getheilt. Die Schnallen in der Haut sind äusserst sparsam, die Stühlchen denen von Labidodemas Semperianum ähnelnd.

4. Gattung. Aspidochir BRANDT 1835.

BRANDT, Prodromus descriptionis etc. p. 46.

1. Aspidochir Mertensii BRANDT.
l. c. p. 46. Sitka.

5. Gattung. Holothuria.

Füsschen meistens ungereiht. 20 (selten 25 oder 30) Tentakel. After rund (Holothuria) oder strahlig (Bohadschia).

Die von JÄGER aufgestellte Gattung Bohadschia kann ich nur als Untergattung gelten lassen, da der strahlige After auch andern Holothurien zukommt, die aber viel mehr Aehnlichkeit mit den Arten der Untergattung Holothuria haben, als mit denen von Bohadschia. Ebenso ziehe ich gewisse Formen, welche SELENKA wegen der Reihenordnung der Füsschen in die Gattung Stichopus stellte, hierher, da einmal dieser Charakter ziemlich zweifelhaften Werthes zu sein scheint, anderntheils aber die einfachen Geschlechtstheile jener Arten sie vielmehr mit den echten Holothurien als den Stichopusarten verbinden. Ausser diesen beiden Gruppen kann man dann noch am Besten mit GRUBE die echten Holothurien und die Arten der Gattung Sporadipus unterscheiden.

1. Gruppe. Stichopodes.

Die Füsschen mehr oder weniger deutlich in Reihen geordnet. Körperform rundlich und nie so eckig, wie in der Gattung Stichopus. Die C-förmig gekrümmten Kalkkörper der letzteren fehlen hier.

1. Holothuria monacaria Lesson.

Lesson, Centurie zoologique T. 78. p. 225. Stichopus gyrifer Selenka l. c. p. 319.

Der Beschreibung von Selenka wüsste ich nichts Wesentliches hinzuzufügen. Die Abbildung von Lesson ist kenntlich, jedoch ziemlich mässig. Die Grundfarbe des Thieres ist ein schönes Braunroth oder Orange, die Bauchseite ist hellgelblich. Die Papillen des Rückens sind lang, gelb und stehen auf breiter gelber Basis. Die Tentakel sind gelblichgrau.

Diese Holothurie ist eine der gewöhnlichsten und weitverbreitetsten Arten, sie findet sich in allen tropischen Gegenden der östlichen Hemisphäre von der Ostküste von Africa an Zanzibar, Querimba) bis nach Australien und den Sandwich-Inseln. Auf den Philippinen fand ich sie auffallender Weise nur in Zamboanga, nicht aber in Bohol. Den von Selenka angegebenen Fundorten kann ich noch folgende hinzufügen: Pulo Tikul (v. Martens), Amboina (Rosenberg), Samoa-Inseln (Gräffe), Nikobaren (v. Frauenfeld).

2. Holothuria Gräffei n. sp. [1]

Körper ziemlich gleichmässig wurstförmig, Rücken hoch gewölbt, Bauch platt. Die Ambulacralpapillen des Rückens stehen zerstreut auf grossen Papillen, die Füsschen des Bauches in drei scharf von einander geschiedenen Reihen, in jeder etwa 3—8 Füsschen auf die Breite. Die Reihen der Bauchseite hören vorne wie hinten etwa 1½ Ctm. vom Ende auf. Die Endscheiben der Füsschen sehr gross. 24—25 Tentakel.

Länge der grössten Exemplare in Spiritus 18 Ctm., Durchmesser 4½ Ctm.

Grundfarbe in Spiritus hellgelblichgrau mit grossen braunen unregelmässigen Flecken, sehr zahlreichen dunkelbraunen Pünctchen — die nicht die Füsschen sind — und hie und da einigen quer über den Körper ziehenden braunen Linien.

Luzon, Philippinen. Berliner Museum durch Jagor. Molukken (v. Martens). — Viti-Inseln (Dr. Gräffe). Museum Godeffroy.

Die Exemplare von den Molukken unterscheiden sich von den andern durch die geringere Anzahl Füsschen in den Reihen des Bauches, sind aber sonst weder durch innere noch durch äussere Merkmale von den übrigen zu trennen.

Der Tractus zeigt nichts Besonderes. An der Basis der rechten Lunge ein Büschel zahlreicher einfacher Cuvier'scher Schläuche. Die Geschlechtsfollikelbasis liegt dicht hinter dem Wassergefässring; die einzelnen Follikel sind 2—3 mal dichotomisch getheilt. Am Wassergefässring eine einzige nicht ganz ventral liegende Polische Blase; ausser dem kleinen dorsalen Steincanal rechts vom Mesenterium 2, links 12 dicht an demselben in einem Büschel sitzende accessorische Steincanäle mit kleinen knopfförmigen Madreporenplatten. Die Ampullen der Bauchfüsschen sind sehr lang. Die Haut ist ziemlich dick, aber weich. Die Stühlchen sind sehr verändert, die Scheiben daran fehlen gänzlich und die Stiele sind lang ausgezogen. In der Cutis liegen Kalkrosetten und ästige Körper [2], die etwas an die der Stichopus und Mülleriaarten erinnern.

---

1) Siehe Tab. XXX, f. 9. 2) Siehe Tab. XXX. f. 9.

Als 3te nicht-philippinische Art schliesst sich hier an:

3. Holothuria rigida SELENKA:

Stichopus rigidus SELENKA, Beiträge etc. p. 317. Tab. XVIII. f. 30, 31. Zanzibar, Gesellschafts-inseln. Florida.

2. Gruppe. Bohadschia Jäger.

20 Tentakel. After fünfstrahlig, ohne Zähne. Auf der platten Bauchseite Ambulacralfüsschen, auf dem convexen Rücken Ambulacralpapillen.

4. Holothuria marmorata Jäger[1].

Bohadschia marmorata JÄGER de Holothuriis p. 18. T. III. f. 9, 10.

Holothuria Brandtii SELENKA l. c. p. 339.

Im Leben ist die Grundfarbe des Rückens gelblichgrau, die Flecken sind sehr unregelmässig und ziemlich dunkelbraun. Die Papillen des Rückens sind sehr zahlreich und sehr dünn und lang. Die grössten Exemplare waren bis zu 1 Fuss lang. — 0 Faden.

Philippinen, Bohol (ich). Bonin-Inseln (MARTENS). Java (BLEEKER). Celebes (BESEL). Viti-Inseln GRÄFFE). Nikobaren (v. FRAUENFELD).

Nach Untersuchung der SELENKA'schen Originalexemplare aus dem Göttingenschen Museum muss ich die Holothuria Brandtii mit der alten JÄGER'schen Art vereinigen, da die Abbildung der letzteren, welche SELENKA entgangen zu sein scheint, keinen Zweifel zulassen kann. Mit etwas weniger Entschiedenheit möchte ich die LESSON'sche Holothuria timama auch für die gleiche Art halten; sollte sich diese Vermuthung als richtig erweisen, so würde diesem Namen die Priorität gebühren.

Den anatomischen Angaben von SELENKA füge ich hinzu, dass die CUVIER'schen Schläuche[2] kurz sind und in der ganzen Ausdehnung der Lunge sowohl am Hauptstamm, wie auch an den feineren Aesten vorkommen, wie auch schon aus der JÄGER'schen Abbildung ersichtlich ist. Die Geschlechtsfollikel[3] sind ziemlich lang, 2—3 mal dichotomisch getheilt; die weiblichen Follikel sind rosenroth und 3—4 mal so lang, als die männlichen.

Im Handel ist dies eine wegen ihrer dicken und fast kalkfreien Haut sehr geschätzte Art. Die Eingebornen der Visaya's (Philippinen) nennen sie bucúngan.

5. Holothuria scabra Jäger[4].

Holothuria scabra JÄGER de Holothuriis p. 23.

Holothuria tigris BRANDT. SELENKA l. c. p. 333. Tab. XIX. f. 70—72.

Nach Untersuchung eines von JÄGER herrührenden Exemplars seiner Holothuria scabra im hiesigen zoologischen Museum muss ich BRANDT's Art für identisch mit ihr erklären, vorausgesetzt dass seine H. tigris wirklich mit der von SELENKA als solcher bestimmten Art zusammenfällt. Der genauen Beschreibung des letztgenannten Autor's habe ich nur wenig hinzuzufügen. Im Leben ist der After, wie aus der Abbildung in Tab. XIX ersichtlich, deutlich fünfstrahlig, wie bei allen Bo-

1) Siehe Tab. XXX. f. 10, Tab. XXXV. f. 3. 2) Siehe JÄGER, de Holoth. T. III. f. 9.
3) Siehe Tab. XXXV. f. 3. 4) Siehe Tab. XIX.

hadschiaarten. In den übrigen Charakteren, abgesehen etwa vom Habitus, weicht sie aber bedeutend von den Arten dieser Gattung ab. Sie erscheint deshalb als ein Bindeglied zwischen Bohadschia und der nächsten Gruppe, der Untergattung Sporadipus, in welcher wir bald noch einige Arten kennen lernen werden, die auch den fünfstrahligen After besitzen, aber sowohl wegen ihrer langgestreckten cylindrischen Form, wie auch der inneren Organisationsverhältnisse als echte Holothurien angesehen werden müssen. Die von mir untersuchten Bohadschiaarten — nämlich Bohadschia marmorata Jäger, argus Jäger, und vitiensis n. sp. — stimmen im Bau ihrer Kalkkörper, wie auch der Cuvier'schen Schläuche sehr überein, und entfernen sich hierdurch bedeutend von Holothuria scabra Jäger. Wollte man desswegen die letztere Art aus dieser Gruppe streichen, und zugleich Bohadschia als eine der Gattung Holothuria gleichwerthige Gattung ansehen, so würde der einzige Charakter auf den dieselbe basirt ist, aus der Gattungsdiagnose entfernt werden müssen. Ich vereinigte desshalb lieber beide Gattungen miteinander, und stellte nun in die Untergattung Bohadschia die Holothuria scabra wegen ihres allgemeinen Habitus, der sie mit den echten Bohadschiaarten verbindet, liess aber die andere mit fünfstrahligem After versehene unten zu beschreibende Form ebenfalls wegen ihres allgemeinen Habitus in der Untergattung Sporadipus stehen.

Die Verbreitung dieser Holothurie scheint eine sehr grosse zu sein. Den von Selenka angegebenen Fundorten füge ich noch folgende hinzu: Bohol, Manila (ich), Viti-Inseln (Gräffe), Rothes Meer (Wiener Museum). Trotz der recht zahlreichen Kalkkörper ist diese Art im Handel ziemlich geschätzt.

Hier reihen sich an:

6. Holothuria argus Jäger [1]).

Bohadschia argus Jäger, de Holoth. p. 19. Tab. II. f. 1. Celebes (Besel). Samoa-Inseln (Gräffe).

Die Färbung dieser Holothurie erhält sich in Spiritus ziemlich gut. Am Wassergefässring sitzen 2 Polische Blasen, und ein kleiner ganz angehefteter Steincanal. Die Cuvier'schen Schläuche ganz wie bei Hol. marmorata, nur ausserordentlich viel zahlreicher.

7. Holothuria vitiensis n. sp. [2]).

Zahlreiche Füsschen auf Rücken und Bauch gleichmässig dicht stehend. 20 Tentakel.

Rücken wie Bauch hellbraun, Basis der Füsschen dunkelbraun, die Füsschen selbst heller.

Ein Exemplar im Museum Godeffroy von den Viti-Inseln (Gräffe).

Am Wassergefässring eine grosse runde langgestielte Polische Blase, ein einziger dorsal angehefteter Steincanal mit freiem Madreporenknöpfchen. Geschlechtsfollikel sehr zahlreich, 2—3 mal dichotomisch getheilt, die längsten bis zu 7 Cm. lang; ihre Basis links vom Mesenterium etwa 2 Cm. vom Wassergefässringe. An der Vereinigungsstelle der Lungenäste mit der Cloake sitzen die längsten und die dicksten Cuvier'schen Schläuche, bis zu 4 Cm. lange; dünnere und kürzere, aber immer einfache sitzen bis an die äussersten Enden der feinsten Lungenästchen hinauf. Die Kalkkörper [3]) ähnlich denen von Holothuria argus Jäger.

8. Holothuria ocellata Jäger.

Bohadschia ocellata Jäger, de Holoth. p. 19. Celebes.

9. Holothuria lineolata Jäger.

Bohadschia lineolata Jäger, de Holoth. p. 19. Celebes.

10. Holothuria albiguttata Jäger.

Bohadschia albiguttata Jäger, de Holoth. p. 19. Patria?

---

1) Siehe Tab. XXX. f. 11. 2) Siehe Tab. XXX. f. 12. 3) Siehe Tab. XXX. f. 12.

3. Gruppe. Sporadipus Grube.

Holothurien von fast cylindrischer Körperform, mit gleichartigen Füsschen oder Papillen bedeckt. After mitunter fünfstrahlig.

11. Holothuria arenicola n. sp.[1])

20 sehr kurze, fast an die der Dendrochiroten erinnernde Tentakel. Körperform cylindrisch, vorne nur sehr wenig, hinten etwas mehr verjüngt. After mit 5 Gruppen von Papillen, fünfstrahlig.

Grundfarbe schmutzig gelblichgrau, mit 2 Reihen die beiden Radien des Rückens bezeichnender brauner verwischter Flecken, oder gleichmässig über den ganzen Körper mit dunkelbraunen Pünctchen versehen. Die 5 Muskel schimmern mattweiss durch die Haut hindurch.

Bohol, lebt am Strande nach Art der Sipunculiden im Sande eingegraben. Amboina (v. Martens, Rosenberg). Viti-Inseln (Gräffe). Surinam (durch Salmin erhalten).

Der Wassergefässring liegt hier weiter vom Kalkring ab, als bei irgend einer andern mir bekannten Holothurie, nämlich bei einem in Spiritus 16 Cm. messenden Exemplar 2 Cm. weit. Am Wassergefässring eine sehr kurze Polische Blase, und ein einziger noch kürzerer dorsaler Steincanal. Ringgefäss wie Radiärgefässe zu den Tentakeln sind hier auffallend schmal. Geschlechtsfollikel[2]) büschelförmig, dünn; ihr Stiel $2^1/_2$—3 Cm. lang, die einzelnen Aeste des Büschels 4—6 Cm. lang, mitunter noch 1—2 mal dichotomisch getheilt. Basis der Geschlechtstheile 1 Cm. vom Wassergefässring. Die Kalkkörper[3]) der Haut sind Stühlchen und Schnallen von der gewöhnlichen dieser Gruppe zukommenden Form. Bei einem der Exemplare von Amboina sass ein einziger kleiner Cuvier'scher Schlauch am Grunde der Lungen, in den übrigen von mir untersuchten Individuen konnte ich keine auffinden.

12. Holothuria vagabunda Selenka[4]).

Selenka, Beiträge etc. p. 334. Tab. XIX. f. 75, 76.

Der genauen von Selenka gelieferten Beschreibung dieser weitverbreiteten Holothurie habe ich nur wenig hinzuzufügen. Ausser den von Selenka angegebenen Fundorten kenne ich noch folgende: Samoa-Inseln (Gräffe). Mac-Kean's-Inseln (Gräffe). Philippinen (ich). Sunda-Inseln, Mozambique (Berliner Museum). Nebst der zu der letzten Gruppe gehörenden Holothuria atra Jäger ist dies eine der häufigsten und am meisten für den Trepanghandel zubereiteten Holothurienarten.

An einem in Spiritus 12 Cm. langen Exemplar waren die gut ausgebildeten Geschlechtsfollikel 6—7 Cm. lang, und 2—3 mal dichotomisch getheilt; ihre Basis inserirte sich fast 6 Cm. hinter dem Wassergefässring. Die weiblichen Follikel sind, wenn ausgebildet, von Körperlänge.

1) Siehe Tab. XX. Tab. XXX. f. 13. Tab. XXXV. f. 4.
2) Siehe Tab. XXXV. f. 4. 3) Siehe Tab. XXX. f. 13. 4) Siehe Tab. XXI.

13. Holothuria botellus Selenka [1]).

SELENKA, Beiträge etc. p. 335. Tab. XIX. f. 82—84.

? Holothuria impatiens FORSKAL. Descr. anim. Tab. XXXIX. f. 121, 122.

Eine der wenigen nahezu kosmopolitischen Arten, sie scheint wenigstens dem Tropengürtel folgend die ganze Erde zu umfassen. Den von SELENKA angegebenen Fundorten füge ich noch hinzu: Amboina (v. MARTENS). Philippinen, Bohol (ich). Mac-Kean's-Insel, Samoa-Inseln, Viti-Inseln (GRÄFFE). Palma (ich). Rothes Meer (v. FRAUENFELD). Dalmatien (Wiener Museum).

Der ausführlichen Beschreibung von SELENKA habe ich nur wenig hinzuzufügen. Die Färbung des lebenden Thieres ist sehr variabel, meist gelbbraun mit grossen unregelmässigen Flecken, mitunter ganz einfarbig gelb, oder auch fast schwarz. Die Basis der Geschlechtstheile war an einem in Weingeist 25 Cm. langen Exemplar 14 Cm. vom Wassergefässring entfernt; die längsten Follikel sind 4 Cm. lang, mit 1—2facher Theilung. Die CUVIER'schen Schläuche sind 4—5 Cm. lang bei 2 Mm. Dicke. SELENKA giebt nur eine einzige Polische Blase an, ich finde dagegen bei manchen Individuen die sonst gut mit seiner Beschreibung übereinstimmen, deren 2, bei einigen sogar 5. Da die Polischen Blasen sowohl, wie die accessorischen Steincanäle in Zahl wie Grösse bedeutenden Schwankungen unterliegen, so ist hierauf kein Gewicht weiter zu legen. Der immer einfache Steincanal variirt sehr in Grösse. An einem mir von SELENKA gütigst überlassenen Exemplar, das 5½ Cm. lang ist, finde ich den Steincanal fast 1 Cm. lang; bei einem Exemplar aus Mozambique ist er sehr viel kleiner und bei einem philippinischen 25 Cm. grossen Thier ist er 10 Cm. lang. Auch die Stühlchen der Haut sind ziemlich variabel. In SELENKA's Originalexemplar hat die Mehrzahl derselben allerdings die 2 Queräste des Stieles, die er als so besonders charakteristisch für diese Art ausgiebt, doch finde ich auch einzelne mit nur einem Querast darunter; bei andern Exemplaren ist dagegen die letztere Form überwiegend gegen die typische mit 2 Querästen. Die von mir selbst in Palma (Balearen) 1857 gesammelten und die aus Dalmatien im Wiener Museum befindlichen Exemplare stimmen mit SELENKA's Beschreibung auf das Genaueste überein.

Die weite Verbreitung und die offenbar sehr grosse Häufigkeit dieser Holothurie macht es mir wahrscheinlich, dass wir es hier mit der alten von FORSKAL im rothen Meer aufgefundenen Holothuria impatiens zu thun haben; doch dürfte dies bei der grossen Variabilität in der Färbung kaum mit Sicherheit nachzuweisen sein. Der Thatsache gegenüber, dass auch im Mittelmeer eine Holothurie vorkommt, die in allem mit SELENKA's botellus übereinstimmt, und dass GRUBE schon früher (Act. Echinod. Würm. p. 36) eine von ihm aufgefundene Holothurie als die alte FORSKAL'sche, auch in der Description de l'Egypte sehr gut abgebildete Art (Tab. IX. f. 6), bezeichnet, scheint mir diese Vermuthung fast zur Gewissheit zu werden. Dabei wundert es mich nur, dass SELENKA diese Form nicht aus dem Mittelmeere gekannt hat, und dass sie selbst SARS entgangen zu sein scheint, der die von GRUBE aufgeführte Hol. impatiens einfach als eine eigenthümlich contrahirte Holothuria tubulosa anzusehen geneigt ist [2]).

---

1) Siehe Tab. XXII.

2) SARS, Middelhavets Littoral-fauna p. 150.

14. Holothuria squamifera nov. sp. [1])

20 Tentakel. Körper vorn wie hinten ziemlich stark verjüngt, ringsum besetzt mit ziemlich entfernt stehenden, grossen, schuppenähnlichen Ambulacralpapillen. After rund. Mund von einem Fünfeck kleiner Papillenhäufchen umgeben, die jedes aus 3—4 länglichen Papillen bestehen.

Färbung schmutzig grau, gesprenkelt, auf dem Rücken eine nicht ganz regelmässige Doppelreihe grosser schwarzer Flecken. Der Bauch ist heller, fast weisslich mit einer etwas dunkleren Längsbinde in der Mitte. Die Papillen sind weiss. Länge des grössten Exemplares in Weingeist 15 Cm., grösste Dicke 3½ Cm.

Bohol, Canal von Lapinig 6—10 Faden.

Die verdickte Basis der Geschlechtstheile ist bei dem 15 Cm. langen Exemplar, das ein Männchen zu sein scheint, etwa 3½ Cm. vom Kalkring entfernt; die längsten Follikel sind bis 5 Cm. lang, und auf dieser Länge 4—5 mal dichotomisch getheilt. Am Wassergefässring nahe der Mittellinie des Bauches eine fast 2 Cm. lange Polische Blase, ihr gegenüber am dorsalen Mesenterium ein äusserst kleiner Steincanal. Cuvier'sche Schläuche fehlen. Die Kalkkörper der Haut [2]) sind ganz nach dem dieser Gruppe eigenthümlichen Typus gebaut, doch etwas wandelbarer in Gestalt und Grösse, als bei manchen anderen Arten. Ausser der kleineren häufigeren Sorte der Stühlchen kommt eine mehr als doppelt so grosse [3]) vor, bei der die Scheibe bedeutend mehr Löcher trägt, der Fuss sehr viel länger ist und an seinem Ende weniger stark in Spitzen ausläuft. Unter den meistens glatten, 8—12 Löcher tragenden Schnallen des Coriums finden sich einzelne knotige Formen [4]). In den Papillen finden sich breite Stützscheiben mit nicht sehr zahlreichen Löchern.

15. Holothuria albiventer n. sp. [5])

20 Tentakel. Mund von einem Kranze von Papillen umgeben. Auf dem Rücken wie Bauch nur Papillen, die des Rückens sind klein und stehen dicht gedrängt, die des Bauches sind sehr gross und stehen viel weniger dicht, als jene.

Rücken einfarbig grünlichbraun, etwas heller gesprenkelt, mitunter mit einzelnen schwarzen undeutlich begrenzten Flecken. Bauchseite dunkelgrau mit zahlreichen grossen weissen Flecken, welche die Basis der Papillen bezeichnen. Diese selbst sind am Bauche weiss, auf dem Rücken grau; die Tentakel sind ebenfalls grau. Länge des grössten Exemplares 13 Cm.

Bohol, unter Steinen am Meeresstrande. Amboina (v. Martens, Berliner Museum).

Die Basis der Geschlechtstheile bei dem 13 Cm. langen Exemplar 3 Cm. vom Kalkring entfernt. Die längsten Genitalschläuche [6]) sind etwa 3 Cm. lang und bestehen aus einem mehr oder weniger langen Stiel, der sich plötzlich in 3—8 einzelne, nur selten abermals sich theilende Follikel auflöst. Der Wassergefässring ist fast 1 Cm. vom Kalkring entfernt, an ihm auf der Bauchseite eine 3½ Cm. lange Polische Blase, rechts nahe am dorsalen Mesenterium ein 1½ Cm. langer Steincanal.

---

1) Siehe Tab. XXX. f. 15. 2) Siehe Tab. XXX. f. 15. 3) Siehe Tab. XXX. f. 15c.
4) Siehe Tab. XXX. f. 15a. 5) Siehe Tab. XXX. f. 14. Tab. XXXV. f. 5. 6) Siehe Tab. XXXV. f. 5.

Die Kalkkörper der Haut sind Schnallen und Stühlchen. Die ersteren[1]) haben 2 Knoten auf der Mittelspange. Die Scheiben der Stühlchen[2]) sind sehr gross, und mit äusserst zahlreichen Löchern versehen: der Stiel ist nur sehr kurz, er wird gebildet, statt wie gewöhnlich aus 4 Leisten, aus 6—10, die kaum zu erkennen sind, da sie sich rasch in eine grosse mit Zacken besetzte Halbkugel einsenken, die das Homologon des gewöhnlich nur mit wenig Zacken besetzten Endes des Stieles ist. Diese zackige Halbkugel kommt der Scheibe häufig fast an Umfang gleich.

16. Holothuria gracilis n. sp.[3])

20 kurzgestielte Tentakel. Am Bauch wie auf dem Rücken nur Ambulacralpapillen, die ziemlich gleichmässig rings um den Körper stehen; am Vorderende sind sie etwas dünner und länger. Körper sehr schlank, wenn ganz ausgestreckt über 35 Cm. lang, bei 2½—3 Cm. Dicke.

Färbung des Vorderkörpers hellrothbraun, etwas scheckig, und allmählich in Grau übergehend: zugleich treten in dieser Grundfarbe mehr oder weniger deutlich 2 Reihen ziemlich grosser dunkelgrauer Flecken auf. Die Papillen sind fast weisslich, die Tentakel gelblich.

Bohol, am Strande.

Die Basis der Geschlechtstheile an der linken Seite des Mesenteriums unverhältnissmässig weit nach hinten gerückt, nämlich bei dem abgebildeten Exemplar 12 Cm. vom Kalkring entfernt. Die einzelnen Geschlechtsfollikel[4]) sind 10—11 Cm. lang, 2—3 mal dichotomisch getheilt; die männlichen sind sehr varicös, die weiblichen fast cylindrisch und viel dicker als jene. Am Wassergefässring, der ziemlich nahe am Kalkring liegt, 2 etwa 1 Cm. lange Polische Blasen, ihnen gegenüber ein sehr kleiner dorsaler Steincanal. An 2 geöffneten Exemplaren waren keine CUVIER'schen Schläuche aufzufinden.

Die Papillen des Rückens wie des Bauches haben Stützstäbe, die in der Mitte glatt, an beiden Enden eine durchlöcherte Ausbreitung tragen; ausserdem sehr kleine Endscheiben. Die Stühlchen[5]) der Haut ähneln sehr denen von Holothuria botellus, haben aber nie die 2 Querstäbe, und die Schnallen haben meist zahlreichere und grössere Löcher.

Diese Art scheint der Holothuria pardalis SELENKA ausnehmend nahe verwandt. Doch sind die Verschiedenheiten in den Kalkkörpern so gross, dass beide Formen getrennt bleiben müssen, auch hat Hol. gracilis keine verbreiterten Endscheiben in den Papillen, während die Holothuria pardalis echte Füsschen besitzt.

17. Holothuria aculeata n. sp.[6])

20 breite kurzgestielte Tentakel. Körper wurstförmig, ringsum besetzt mit kurzen dünnen Papillen. Am After ordnen sich diese in 5 nicht sehr deutliche Häufchen; am Munde bildet die Haut einen Kragen, der aber nicht so gross ist, wie bei Holothuria botellus und den Arten der Gattung Stichopus.

1) Siehe Tab. XXX. f. 14a. 2) Siehe Tab. XXX. f. 14b.
3) Siehe Tab. XXIII. Tab. XXX. f. 17. Tab. XXXV. f. 6.
4) Siehe Tab. XXXV. f. 6. 5) Siehe Tab. XXX. f. 17. 6) Siehe Tab. XXIV. Tab. XXX. f. 19.

Auf der Bauchseite einfarbig weisslichgelb, auf dem Rücken dunkler etwas ins Röthliche spielend und unregelmässig dunkelbraun gefleckt. Die Papillen gewöhnlich etwas dunkler als die Grundfarbe.

Bohol, 6—8 Faden.

Ein sehr kleiner dorsaler Steincanal und eine ziemlich lange Polische Blase am Wassergefässring. Das einzige mitgebrachte Exemplar ist ungeschlechtlich; ebenso fehlen ihm die Cuvier'schen Schläuche.

In den Papillen des Rückens wie des Bauches finden sich kleine Endscheiben und Stützstäbe; in der Haut knotige Schnallen und Stühlchen[1]) von der gewöhnlichen Form. Durch die Kalkkörper schliesst sich diese Art noch an die vorhergehenden, durch ihren Habitus aber an die jetzt folgenden Arten an, welche auffallender Weise wieder die Kalkkörper der Mülleria- und Bohadschiaarten besitzen.

18. Holothuria tenuissima n. sp.[2])

Körper ausgesprochen wurstförmig, ringsum gleichmässig mit feinen kurzen Füsschen besetzt. 20 kurze Tentakel. Am After bilden die Papillen 5 Gruppen.

Bauchseite gelblichweiss, Rücken einfarbig röthlichbraun. Die Füsschen von gleicher Färbung.

Bohol, Canal von Lapinig, 15 Faden Tiefe. Ausgestreckt ist dies Thier über 2 Fuss lang und 6—7 Zoll dick. Im Visayadialekt heisst es »tagtagán«. Im Handel wird diese Art, sowie die gleichfolgende als erste Qualität angesehen.

Der äusserst kleine Steincanal liegt mit seiner dreieckigen kaum 2 Mm. grossen Madreporenplatte ganz versteckt im Schlundsinus. Eine einzige kugelige Polische Blase. Basis der Geschlechtstheile in 2 Theile gespalten, 3 Cm. weit vom Wassergefässring entfernt. Die einzelnen äusserst zahlreichen Follikel sind bis zu 12—14 Cm. lang und mehrfach dichotomisch getheilt. Am Grunde der linken Lunge ein dichter Büschel ausserordentlich langer und mehrfach getheilter Cuvier'scher Schläuche; feinere solche Schläuche gehen bis in die feinsten Enden der linken Lunge hinauf. Die rechte Lunge besteht nur aus einem sehr dicken Stamm, an dem in weiten Abständen dicke kurze Nebenäste sitzen; an ihr finden sich keine Cuvier'schen Organe.

Die Endscheiben der Bauchfüsschen sind etwas grösser, als die der Rückenfüsschen. In beiden finden sich kurze schwach ästige Stützstäbe, in der Haut nur knotige Körper[3]) wie bei den Bohadschiaarten. Die Haut ist am lebenden Thiere ausnehmend dünn, kaum 2 Mm.

19. Holothuria similis n. sp.[4])

Körperform genau wie die vorhergehende Art. Der ganze Körper gleichmässig und ziemlich dicht besetzt mit kurzen feinen Papillen, die sich am After in 5 Häufchen ordnen. 20 kurze Tentakel.

Bauch hellröthlichgelb oder graulich, Rücken dunkler und mehr röthlich. Die Papillen

1) Siehe Tab. XXX. f. 19.
2) Siehe Tab. XXX. f. 20.
3) Siehe Tab. XXX. f. 20.
4) Siehe Tab. XXV. Tab. XXX. f. 18.

fast von gleicher Farbe; sind sie eingezogen, so bildet sich um sie ein dunklerer Ring. Auf der Mitte des Rückens am Vorderende eine grosse weisse Papille, auf der sich die äussere Mündung der Geschlechtstheile befindet. Das Diaphragma der Cloake ist dunkelbraun oder schwarz. Am Grunde der Lunge ein dicker Büschel langer einfacher CUVIER'scher Schläuche.

Bohol, 10—20 Faden.

Trotz der ungemein grossen äusseren Aehnlichkeit mit der vorhergehenden Art zeigt die vorliegende doch so erhebliche anatomische Abweichungen, dass dadurch eine Trennung beider Formen gerechtfertigt wird. Die Basis der Geschlechtstheile ist in 4—5 einzelne halbgetrennte Lappen gespalten, sie liegt sehr dicht hinter dem Wassergefässring; die einzelnen Follikel sind büschelförmig gespalten. An dem einzigen Exemplare ist kein Steincanal aufzufinden. In der Mitte des Bauches am Wassergefässring eine 2mal dichotomisch getheilte Polische Blase, jederseits von dieser ziemlich weit entfernt, eine einfache solche. Die Ampullen der Tentakel, wie der Füsschen sind sehr lang.

In den Füsschen kleine ästige Stützstäbe[1]), in der Haut nur knotige Körper, ähnlich denen der vorhergehenden Art.

Diesen philippinischen Arten der Untergattung Sporadipus lassen sich die folgenden mit mehr oder weniger Sicherheit anreihen:

20. Holothuria Koellikeri n. sp.[2])

20 kleine Tentakel. Füsschen ziemlich gleichmässig über den ganzen Körper vertheilt.

Farbe hellbräunlich mit verwaschenen grossen braunen Flecken (in Spiritus). Länge 10 Cm.

Samoa-Inseln (GRÄFFE). Ein Exemplar im Museum Godeffroy.

Basis der Geschlechtstheile vom Wassergefässring etwa 1 Cm. weit entfernt; die Follikel[3]) bilden einen sehr dicken Büschel. Sie sind sehr kurz, nur 1 bis 1,3 Cm. lang, sehr dick und hängen zu 2 oder 3 an einem kurzen dünnen Stiel. Ein einziger kleiner halbfreier Steincanal mit birnförmiger Madreporenplatte, eine Polische Blase. Am Grunde der Lungen einige wenige kurze und dicke CUVIER'sche Schläuche, ausserdem sehr viel dünnere und längere an den Nebenästen beider Lungen bis hoch hinauf.

Kalkkörper[4]) wie bei Holothuria similis und tenuissima, Stützstäbe in den Füsschen. Endscheiben der Rückenfüsschen etwas kleiner, als die der Bauchfüsschen.

21. Holothuria fusco-punctata JÄGER (non QUOY & GAIMARD)[5]).

Ein aus der SCHÖNLEIN'schen Sammlung herstammendes in der Berliner Sammlung befindliches mit JÄGER's Beschreibung gut übereinstimmendes Exemplar konnte ich, Dank der Liberalität von Prof. PETERS, untersuchen. Durch ihre Kalkkörper schliesst sie sich an die Holothuria aculeata mihi an, es fehlen ihr die Stützstäbe in den Füsschen. Am Wassergefässring ein kurzer Steincanal, eine ziemlich lange Polische Blase. Basis der Geschlechtstheile dicht hinter dem Gefässring. Ampullen der Füsschen sehr lang. Der Tractus war abgerissen, an der rechten Lunge fanden sich keine CUVIER'schen Schläuche.

22. Holothuria Martensii n. sp.[6])

Nicht sehr zahlreiche Ambulacralpapillen gleichmässig um den ganzen Körper gestellt. 20 sehr kleine Tentakel. Die Haut wulstig, doch nicht so höckerig wie die nahverwandte Holothuria botellus.

Gelblichgrau und braun gesprenkelt. Länge 9—10 Cm.

Amboina (v. MARTENS). Ein Exemplar im Berliner Museum.

Am Wassergefässring 2 Polische Blasen von 1 Cm. Länge, der Steincanal äusserst klein mit kugeliger Madreporenplatte. Kalkring sehr klein, die radialen Glieder nur $1\frac{1}{2}$ Mm., die interradialen 1 Mm. lang. Basis der Geschlechtstheile auf $\frac{1}{3}$ Körperlänge; die Follikel meist einfach, selten einmal getheilt, die längsten 3 Cm. lang; 10—12 an einem Büschel. Die Lungen haben nur sehr wenig Nebenäste: an ihrem Grunde ein dichter Büschel sehr kurzer kaum 1 Cm. langer CUVIER'scher Schläuche.

1) Siehe Tab. XXX. f. 18b. 2) Siehe Tab. XXX. f. 25. Tab. XXXV. f. 7. 3) Siehe Tab. XXXV. f. 7.
4) Siehe Tab. XXX. f. 25. 5) Siehe Tab. XXX. f. 29. 6) Siehe Tab. XXX. f. 16.

Kalkkörper[1]) wie bei Holothuria botellus, die Stühlchen aber haben einen sehr viel längeren Stiel, dessen 4 Längsbalken durch 3—5 Queräste verbunden sind.

Ich besitze von Mariveles (Luzon) 2 kleine ungeschlechtliche Holothurien, die in mancher Beziehung mit dieser Art, in andren dagegen mit Holothuria pardalis SELENKA übereinstimmen. Mit dieser haben sie das äussere Ansehen, die gelben Füsschen, die etwas unregelmässig gebildeten Schnallen[2]) und die breiten Stützscheiben in den Bauchfüsschen gemeinsam; mit jener Art dagegen die CUVIER'schen Schläuche und die eigenthümlichen schlanken mit 3—5 Querästen verbundenen Stiele der Stühlchen, wie sie niemals bei den von mir als Holoth. pardalis bestimmten Holothurien der verschiedensten Fundorte vorkommen. Da ich von demselben Fundorte nur diese 2 Exemplare besitze, so lässt sich leider die Frage nicht entscheiden, ob nicht ähnlich wie bei Synapta digitata nach BAUR, und wie ich es auch für eine andre Holothurie der nächsten Gruppe wahrscheinlich machen werde, in der Jugend diese, im Alter jene Form der Kalkkörper gefunden wird. Es kann der Nachweis solcher Wandlungen im Leben des Individuums fruchtbringend für die Erkennung der Verwandtschaften dieser Thiere werden.

23. Holothuria flavo-maculata n. sp.[3])

Rings um den cylindrischen Körper ziemlich isolirt stehende, gleichmässig vertheilte Ambulacralfüsschen. 20 Tentakel.

Einfarbig blauschwarz, die Tentakel ebenso. Endscheibe der Füsschen hellgelb.

Samoa (GRÄFFE). Länge in Spiritus 11 Cm.

Am Wassergefässring auf der Bauchseite 5 sehr ungleich lange Polische Blasen, die kleinste 4 Mm., die grösste 4 Cm. lang. Links vom dorsalen Mesenterium 8, rechts davon 2 sehr kleine Steincanäle mit knopfförmiger Madreporenplatte. Basis der Geschlechtsfollikel reichlich 4 Cm. vom Kalkring; die längsten Follikel sind 5 Cm. lang, ungetheilt oder in 2—3 Aeste aufgelöst. An dem einzigen geöffneten Exemplare fanden sich keine CUVIER'schen Schläuche.

Die Stühlchen[4]) der Haut ähneln durch ihre langgestreckte Form und geringe Entwickelung der Scheibe denen von Holothuria edulis LESSON (fuscocinerea SELENKA); statt der Schnallen finden sich aber grosse knorrige und in der Mitte ziemlich dicke Stäbe.

24. Holothuria princeps SELENKA. Beiträge etc. p. 332. Tab. XVIII. f. 67—69. Florida.

25. Holothuria inhabilis SELENKA. l. c. p. 333. Tab. XIX. f. 73—74. Sandwichs-Inseln, Gesellschafts-Inseln.

26. Holothuria strigosa SELENKA. l. c. p. 334. Tab. XIX. f. 77—79. Zanzibar.

27. Holothuria languens SELENKA. l. c. p. 335. Tab. XIX. f. 80, 81.

Ich besitze in meiner Sammlung durch BRANDT in Hamburg eine angeblich von British-Guiana herstammende Holothurie, die der vorliegenden Art ungemein ähnlich ist, sich aber doch in der Form der Kalkkörper etwas unterscheidet. Da leider dem einzigen Exemplar der hintere Theil der Eingeweide fehlt, so ist nicht zu entscheiden, ob es auch die verästelten CUVIER'schen Organe hatte. Jedenfalls schien mir die Aehnlichkeit aller Theile so gross, dass ich es für überflüssig hielt, sie als besondere Art aufzuführen.

28. Holothuria pardalis SELENKA[5]) l. c. p. 336. Tab. XIX. f. 85. Sandwich-Inseln, Zanzibar, Mozambique (PETERS). Rothes Meer (v. FRAUENFELD).

29. Holothuria pyxis SELENKA l. c. p. 337. Java.

30. Holothuria subditiva SELENKA. l. c. p. 338. T. XIX. f. 87. Panama.

31. Holothuria verrucosa SELENKA. l. c. p. 338. T. XIX. f. 88. Sandwich-Inseln.

32. Holothuria humilis SELENKA. l. c. p. 339. T. XIX. f. 89. Sandwich-Inseln.

33. Holothuria tremula GUNNER. Act. Holm. 1767. p. 119. T. IV. f. 3. Christiansund, Bergen, Kattegat.

34. Holothuria Forskalii CHIAJE. — Forskal, Icones rerum naturalium. Tab. XXXIX. f. A. b. p. 12. Mittelmeer.

35. Holothuria Stellati CHIAJE. Memorie Vol. II. 1825. p. 82 u. folg., Tab. IX. f. 5. Mittelmeer, Adria.

36. Holothuria glabra GRUBE. Die Insel Lussin. Breslau 1864. p. 99. f. 8. Lussin.

37. Holothuria lilla LESSON. Cent. zool. p. 226. pl. 79. Gesellschaftsinseln (Bora-bora).

38. Holothuria ualensis BRANDT. Prodromus p. 156. Ualan.

39. Holothuria sitkaensis BRANDT. Prodromus p. 52. Sitka.

40. Holothuria subrubra QUOY & GAIMARD, l. c. p. 135. Ile de France.

1) Siehe Tab. XXX. f. 16. 2) Siehe Tab. XXX. f. 30.
3) Siehe Tab. XXX. f. 26. 4) Siehe Tab. XXX. f. 26.
5) Siehe Tab. XXX. f. 31 (die Schnallen eines Originalexemplars von SELENKA).

4. Gruppe. Holothuria s. str.

Am Bauche immer Füsschen, die zugleich viel dichter stehen, als die Papillen des Rückens.

41. Holothuria atra Jäger (non SELENKA) [1].

JÄGER, Dissertatio de Holoth. p. 22.

Holothuria floridana POURTALÈS. Proceed. Amer. Assoc. Adv. Sc. 5. Meet. 1851 p. 12—13.

Nach Untersuchung eines hier befindlichen Originalexemplares von Holothuria atra muss ich die POURTALÈS'sche Art mit ihr für identisch, die von SELENKA [2]) dagegen als solche bestimmte Form für verschieden erklären. Seiner sorgfältigen Beschreibung habe ich nur wenig hinzuzufügen. Die Endscheiben der Füsschen, wie der Papillen sind im Leben weisslich. Es ist dies eine der gemeinsten und auch im Handel am häufigsten vorkommenden Arten, sie lebt gesellig in grossen Schaaren auf sandigen Stellen der Korallenriffe und ist gewöhnlich so ganz mit kleinen Sandkörnchen bedeckt, dass sie nur dem geübten Blicke erkennbar wird.

Den von SELENKA l. c. angegebenen Fundorten füge ich noch die folgenden hinzu: Philippinen (ich). Samoa-Inseln, Viti-Inseln (GRÄFFE).

42. Holothuria fusco-cinerea Jäger (non SELENKA). [3])

JÄGER, Dissertatio de Holothuriis p. 22.

20 Tentakel. Die Füsschen des Bauches zeigen eine schwache Andeutung von Reihenordnung; die Papillen des Rückens stehen weniger dicht.

Grundfarbe des Rückens gelblichbraun, mit 3—5 verwachsenen quergestellten dunkleren Flecken; Bauch fast weisslich. Die Füsschen und Papillen von der gleichen Farbe, auf halber Höhe — wenn ausgestreckt — tragen sie einen feinen braunen Ring, die letzte Spitze ist dann fast weiss.

Bohol, Canal von Lapinig 6—10 Faden. Samoa-Inseln (GRÄFFE). Celebes (BESEL).

Am Wassergefässring eine 3—3½ Cm. lang. Polische Blase, und ein kleiner dorsaler freier Steincanal mit birnförmiger Madreporenplatte. Basis der Geschlechtstheile etwa 2½ Cm. vom Wassergefässring. Die einzelnen Follikel 2—4 mal dichotomisch getheilt, mitunter büschelweise. die längsten bis zu 10 Cm. lang. Am Grunde der Lungen ein Büschel sehr kurzer 2—3 Cm. langer CUVIER'scher Schläuche. Die interradialen Glieder des Kalkringes sind sehr viel schmäler, als die radialen.

Kalkkörper der Haut [4]) sind Schnallen und Stühlchen; letztere haben eine breite ziemlich unregelmässig durchlöcherte Scheibe und einen rudimentären Stiel. In den Bauchfüsschen werden die Stühlchen viel grösser und die Schnallen verlängern sich bedeutend; in den Rückenpapillen ausser solchen bilateral durchlöcherten Platten noch glatte, schwach gekrümmte Stützstäbe.

In allem Wesentlichen stimmen die Exemplare von den Philippinen und den Samoa-Inseln mit einem hier im zoologischen Cabinet befindlichen Originalexemplare JÄGER's überein. Die von

1) Siehe Tab. XXVI.
2) SELENKA, Beiträge etc. p. 327. T. XVIII. f. 52, 53.
3) Siehe Tab. XXVII, XXX. f. 22.
4) Siehe Tab. XXX. f. 22.

Selenka mit dieser identificirte Form[1] beziehe ich, allerdings mit einigem Zweifel, auf die gleich zu beschreibende Holothuria edulis Lesson; keinenfalls darf sie aber mit der vorliegenden Art vereinigt bleiben.

43. Holothuria edulis Lesson.

Lesson, Centurie zoologique pl. XLVI. f. 2. p. 125, 126.

? Holothuria fusco-cinerea Selenka, Beiträge etc. p. 337. T. XIX. f. 86.

Körper langgestreckt cylindrisch. 20 Tentakel. Die feinen Papillen des Rückens weitläufiger stehend, als die zahlreichen Bauchfüsschen. Länge bis zu 10 Zoll.

Rücken violettschwarz, Seiten und Bauch des Thieres schön roth, ebenso das Vorderende wie die Aftergegend. Die Bauchfüsschen treten aus kleinen dunkleren Flecken hervor. Tentakel rothbraun.

Bohol, Canal von Lapinig in 8 Faden. Mozambique (Peters). Molukken, Carolinen, Neu-Holland (Lesson).

Die philippinischen Exemplare hatten nur 2—4 Polische Blasen und ebensoviele Steincanäle. Im Uebrigen verweise ich auf die Beschreibung von Selenka. Das Einzige, was mich etwas stutzig macht, ist Selenka's Angabe, dass das von ihm untersuchte Exemplar Saugfüsschen sowohl auf dem Rücken wie am Bauche haben soll, wie er sie denn ja auch in seine Gruppe der Homoiopodes stellt. Dies ist nun bei den zahlreichen von mir lebend untersuchten Exemplaren ganz entschieden nicht der Fall, und auch an den mir von anderen Fundorten bekannt gewordenen Thieren habe ich eine bedeutende Verschiedenheit in den Endscheiben der Füsschen und der Papillen wahrgenommen.

Durch einen Schmarotzer wurde mir diese Holothurie ausnehmend interessant. Sie beherbergt nämlich eine neue Entoconcha, die zweite Art welche bis jetzt von dieser sonderbaren Schmarotzerschnecke gefunden worden ist.

44. Holothuria pulchella Selenka.

Selenka, Beiträge. p. 329. Tab. XVIII. f. 61, 62.

Körper fast cylindrisch. 20 Tentakel. Bauchfüsschen ausnehmend zahlreich und dicht gestellt, die Papillen des Rückens nicht so dicht und ziemlich klein.

Rücken des lebenden Thieres graubraun mit zwei Reihen grosser blauschwarzer Flecken. Die Tentakel, sowie die Füsschen und Papillen sind gelb.

Camiguin, Norden von Luzon. Sandwich-Inseln (Agassiz). Sunda-Inseln, Java (Berliner Museum). Mozambique (Peters).

Das von mir in Camiguin gefundene Exemplar stimmt in der Form seiner Kalkkörper zwar mit Selenka's Original von den Sandwich-Inseln, hat aber nur eine Polische Blase und einen einzigen Steincanal. Die 4 im Berliner Museum befindlichen Exemplare von Mozambique haben 1—7 Polische Blasen, aber nur einen Steincanal, die Kalkkörper zeigen fast gar keine Abweichun-

1) Selenka, Beiträge. p. 337. T. XIX. f. 86.

gen. Das von den Sunda-Inseln stammende Thier hat ganz übereinstimmende Kalkkörper, und 3 Steincanäle; das Exemplar endlich von Java hat 4 Polische Blasen, aber wieder nur einen Steincanal, und ausser den gewöhnlichen etwas gekrümmten gekörnten Stäben noch sehr viel breitere. Da ich aber einzelne solche breite Stäbe auch in dem mir gütigst zur Ansicht gesandten Original von SELENKA finde, so halte ich dieselben für nicht bedeutsam genug, um das javanische Exemplar als eigne Art zu beschreiben; und ebensowenig geben hier Polische Blasen, wie Steincanäle einen Anhaltspunct, da beide sowohl in der Zahl wie der Grösse ausnehmend wechseln. CUVIER'sche Organe fehlten allen ohne Ausnahme.

45. Holothuria coluber n. sp. [1]

20 ziemlich langgestielte Tentakel. Körper sehr langgestreckt, ganz cylindrisch, nach vorne schwach verjüngt. Die Füsschen des Bauches stehen undeutlich in Gruppen beisammen, die Papillen des Rückens sind dünn und ziemlich hoch. Der Tentakelkranz wird von einem gelappten Hautsaume rings umgeben.

Farbe auf dem Rücken dunkel braunschwarz, am Bauche heller; die Tentakel hellgelb, die Füsschen werden gegen die Endscheibe gelblich, ebenso die Papillen.

Bohol, Canal von Lapinig, 6—8 Faden. Zamboanga (v. MARTENS).

Am Wassergefässring ein kleiner freier Steincanal, und 2 langgestielte Polische Blasen, an ihrem Ursprung noch einige kleinere kaum 5 Cm. lange. Die Tentakelampullen sind sehr lang, die der Füsschen klein. Basis der Geschlechtstheile an dem in Lebensgrösse gezeichneten Exemplare 35 Cm. vom Wassergefässringe; die Follikel selbst mehrfach getheilt und sehr zahlreich. Der Stamm der rechten Lunge ist sehr dick, die Nebenäste sind kurz und weit von einander abstehend. Die CUVIER'schen Organe in Form kleiner aus einfachen 2—2½ Cm. langen Schläuchen bestehender Büschel am Grunde der Lungen.

Die Stühlchen[2] der Haut ähneln in Form und Grösse denen von Holothuria Martensii. Die Schnallen der Cutis sind theils regelmässig gebildet, theils durch Krümmung und Entgegenwachsen der zuletzt sich bildenden Theile zu durchbrochenen hohlen Eiern geworden, die ganz an diejenigen der meisten Colochirusarten erinnern, unter den Aspidochiroten aber nur selten vorzukommen scheinen.

46. Holothuria immobilis n. sp. [3]

30 sehr langgestielte, starre Tentakel. Körper cylindrisch ringsum dicht besetzt mit Füsschen an der Bauchseite und Papillen auf dem Rücken. Das Vorderende in einen grossen Hautsaum ausgezogen.

Grundfarbe des Thieres oben wie unten gelblichbraun mit undeutlichen dunkleren grösseren Flecken und kleineren Pünctchen. Die Füsschen und Papillen haben die gleiche Färbung, letztere tragen eine blaue Spitze mit feinem weissen Ende. Die Tentakel sind sehr viel heller, als der Körper.

---

1) Siehe Tab. XXVIII, XXX. f. 28. 2) Siehe Tab. XXX. f. 28
3) Siehe Tab. XXIX, XXX. f. 27. Tab. XXXV. f. 8.

Bohol, Canal von Lapinig, 6—8 Faden.

Am Wassergefässring 2—9 Cm. lange Polische Blasen, und rechts am Mesenterium eine Gruppe von 3 kleinen 3 Cm. langen Steincanälen. Sehr lange Tentakelampullen. Die innern Organe, über die ich keine genaueren Bemerkungen in Bohol niederschrieb, sind an dem einzigen mitgebrachten Exemplar abgerissen. CUVIER'sche Organe scheinen zu fehlen. Die Geschlechtsorgane[1]) sind ganz abweichend von dem bei den Aspidochiroten herrschenden Typus, sie bestehen aus mehreren Büscheln äusserst kurzer, dicker und unregelmässig verästelter Schläuche, welche an die gleichen Organe einiger Synaptiden erinnern.

Zweierlei Kalkkörper[2]) in der sehr dicken Haut, Stühlchen und Schnallen ähnlich denen von Holothuria pardalis SELENKA. Stützstäbe in den Papillen wie in den Füsschen.

47. Holothuria erinaceus n. sp.[3])

20 kurze Tentakel. Körper cylindrisch, nach beiden Enden etwas verjüngt. Am Bauche zahlreiche Füsschen, auf dem Rücken sehr dicht stehende feine und lange Papillen, Länge des Körpers 18—20 Cm., grösste Dicke 3¾ Cm. Einfarbig graubraun, das Afterfeld schwarz.

Bohol, am Strande. Viti-Inseln (GRÄFFE).

Am Wassergefässring eine Polische Blase, ein 2 Cm. langer Steincanal, der etwas an den von Holothuria scabra JÄGER erinnert. Basis der Geschlechtstheile an einem in Spiritus 10 Cm. langen Thiere 2 Cm. vom Kalkring entfernt, die Follikel sind zu 2—4 an einem ziemlich langen Stiel befestigt; die weiblichen sind 5—6 Cm. lang, bedeutend dicker und länger als die männlichen.

Die CUVIER'schen Schläuche sind ausnehmend klein, in einem Büschel am Grunde der Lungen.

Die Kalkkörper der Exemplare aus Bohol sind leider durch die Tödtung mit Essigsäure gänzlich verloren gegangen. Das mir von den Viti-Inseln vorliegende Exemplar hat keine Stühlchen, aber zahlreiche knorrige Stäbchen[4]), die denen von Holothuria glaberrima SELENKA äusserst ähnlich sind. Es ist mir nicht unwahrscheinlich, dass beide Formen zusammengehören.

47 a. Holothuria erinaceus var. pygmaea.[5])

Durch die Kalkkörper, die CUVIER'schen Organe, die Vertheilung der Füsschen und Papillen, die Form des Kalkringes schliesst sie sich eng an die Stammart an; unterscheidet sich aber, ausser durch die sehr viel geringere Grösse (5—6 Cm.) durch Verschiedenheiten in den Dimensionen der einzelnen Organe. 2 Polische Blasen. Der Steincanal 1—1,2 Cm. lang. Entfernung der Geschlechtstheile vom Wassergefässring 1 Cm.; die Follikel sind dünn, 2—3 mal getheilt und die längsten bis zu 4½ Cm. lang, also im Verhältniss zur Körperlänge sehr viel länger als bei der Stammart. Die Kalkkörper sind ganz gleich.

Zahlreiche Exemplare von Albay (Luzon) durch JÄGER im Berliner Museum.

Neben vielen geschlechtlich entwickelten fanden sich 5 sehr viel kleinere Exemplare, an denen allen eine Reihenstellung der Bauchfüsschen mehr oder weniger deutlich zu bemerken war. Ein 3 Cm. langes Exemplar war schon geschlechtlich entwickelt, die andern nicht. Bei diesen

1) Siehe Tab. XXXV. f. 8.
2) Siehe Tab. XXX. f. 27.
3) Siehe Tab. XXX. f. 23, 24.
4) Siehe Tab. XXX. f. 24 b.
5) Siehe Tab. XXX. f. 24 a.

waren die knotigen Stäbchen[1] viel variabler, als bei den grossen erwachsenen Thieren; ausserdem aber besassen sie sehr vereinzelt stehende Stühlchen[2], deren Scheibe ziemlich unregelmässig gebildet war und nur einen rudimentären Stiel besass. Was mich bestimmt, diese jungen Thiere dennoch als dieser Varietät zugehörig anzusehen, ist ausser dem gleichen Fundort und der sonstigen vollkommenen Ueberstimmung, die Thatsache, dass das kleinste kaum 1 Cm. lange Thier die Stühlchen in bedeutenderer Menge zeigt, als die nächst grösseren, und dass das 3 Cm. lange Individuum ihrer schon entbehrt. Allerdings ist das untersuchte Material zu geringfügig, um mit Entschiedenheit eine solche Aufeinanderfolge der Kalkkörper in der Entwickelung des Individuums behaupten zu können; doch macht die sicher constatirte Beobachtung[3]) Baur's von dem analogen Vorgange bei Synapta digitata eine solche Deutung der oben angegebenen Thatsachen jedenfalls sehr wahrscheinlich.

Hier schliessen sich nun noch die folgenden nicht philippinischen Arten an:

48. Holothuria difficilis n. sp. [4])

Die Papillen des Rückens stehen sehr weit auseinander. 20 Tentakel. Einfarbig braun. Länge etwa 7 Cm. in Spiritus.

Samoa-Inseln (Gräffe).

Der Kalkring ist ziemlich gross. Ein kleiner dorsaler Steincanal, eine Polische Blase. Basis der Geschlechtstheile sehr dicht hinter dem Gefässring; die Follikel sind dünn, etwa 3 Cm. lang, 2 bis 3 mal getheilt. An den Lungenästen sitzen bis hoch hinauf sehr zahlreiche, nur $1\frac{1}{2}$ Cm. lange und dünne Cuvier'sche Schläuche. Sie lassen sich bis zu grosser Länge ausziehen, und sie haben trotz der Aufbewahrung in Alkohol ihre Elasticität so wenig wie ihre klebrige Beschaffenheit eingebüsst.

49. Holothuria paradoxa Selenka Beiträge p. 322. Tab. XVIII. f. 41. Sandwich-Inseln.
50. Holothuria tubulosa Gmelin. Linnaei Systema Naturae. Edit. XIII. p. 3138. Mittelmeer.
51. Holothuria Polii Chiaje, Memorie. Vol. II. 1824. p. 80. Tab. VI. f. 1; Tab. 8. f. 7. Nizza, Neapel.
52. Holothuria Sanctori Chiaje, Memorie. Vol. II. p. 80. Tab. VI. f. 2; Tab. IX. f. 3; Tab. VIII. f. 4—5. Mittelmeer.
53. Holothuria catanensis Grube. Die Insel Lussin. Breslau 1864. p. 98, 99. f. 7. Catania, Lussin.
54. Holothuria maxima Forskal. Descript. animal. p. 121. Tab. 38 b. Suez.
55. Holothuria pulla Selenka. Beiträge p. 326. T. XVIII. f. 51. Amboina.
56. Holothuria amboinensis Semp. — Holothuria atra Selenka l. c. p. 327. T. XVIII. f. 52, 53. Amboina.

Die vorliegende Art musste einen neuen Namen erhalten, da ich weiter oben nachgewiesen habe, dass Selenka sie irrthümlich für identisch mit der Jäger'schen Art hielt.

57. Holothuria pervicax Selenka. Beiträge p. 327. T. XVIII. f. 54. Zanzibar, Sandwich-Inseln.
58. Holothuria grisea Selenka. Beiträge p. 328. T. XVIII. f. 55, 56. Hayti, Surinam (ein Exemplar in meiner Sammlung durch Salmin).
59. Holothuria glaberrima Selenka. Beiträge p. 328. T. XVIII. f. 57, 58. Hayti, Bahama-Inseln, Panama. Surinam (ein Exemplar in meiner Sammlung durch Salmin).
60. Holothuria lubrica Selenka. Beiträge p. 329. T. XVIII. f. 59, 60. Acapulco.
61. Holothuria unicolor Selenka. Beiträge p. 329. T. XVIII. f. 63, 64. Barbados.
62. Holothuria farcimen Selenka. Beiträge p. 330. T. XVIII. f. 65. Azoren.
63. Holothuria californica Stimpson. Boston journal of Nat. Hist. Vol. VI. (1850—1857) p. 524. Californien.
64. Holothuria aethiops Brandt, Prodromus p. 55. Ualan.
65. Holothuria affinis Brandt, Prodromus p. 56. Ualan.
66. Holothuria maculata Brandt. Prodromus p. 54. Guahan.
67. Holothuria obscura Lesueur, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. 4. 1824. p. 136. St. Bartholomews
68. Holothuria agglutinata Lesuer, ibid. p. 157. St. Bartholomews.
69. Holothuria dubia Brandt, Prodrom. p. 54. Bonin-Inseln.

1) Siehe Tab. XXX. f. 23 a. 2) Siehe Tab. XXX. f. 23 b.
3) Baur, Beiträge zur Naturgeschichte der Syn. digitata. 2. Abhandlung. p. 2. 4) Siehe Tab. XXX. f. 21.

70. Holothuria sordida BRANDT, Prodrom. p. 55. Lugunor (Carolinen).

71. Holothuria graudis BRANDT, Prodrom. p. 53, 54. Lugunor (Carolinen).

72. Holothuria intestinalis ASCAN. & RATHKE, Icones rerum naturalium 1767. C.h. V. p. 5. Tab. XV. Sund, Skandinavien, Nordische Meere.

73. Holothuria ecalcarea SARS. Oversigt Norges Echinod. p. 114. T. XI. f. 18—22. Finmarken.

74. Holothuria nigra FONT, Natural History Review. T. VII. 1859. Proceed. Soc. p. 394. Westküste von Irland.

Diesen mit mehr oder weniger Sicherheit eingereihten Formen schliesse ich noch einige gänzlich zweifelhafte Arten an.

Holothuria maculata LE SUEUR — Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 4. 1824. p. 159. St. Bartholomews.

Holothuria mammata GRUBE, Act. Echinod. Würm. p. 35. syn. Holoth. impatiens DELLE CHIAJE. syn. Holoth. mamillata RISSO, Histoire naturelle. T. V. p. 290. (vielleicht zu Hol. tubulosa GMEL.?) Mittelmeer.

Holothuria (Sporadipus) maculatus GRUBE (non BRANDT). — l. c. p. 37. — Mittelmeer. Die Identificirung der BRANDT'schen Art ist nach den vorliegenden Beschreibungen ungerechtfertigt.

Stichopus cinerascens GRUBE (non BRANDT). — l. c. p. 36. — Mittelmeer — wahrscheinlich nur eine Varietät von Stichopus regalis CUVIER.

Was endlich die vielen Museumsnamen betrifft, welche in Paris den dortigen Holothurien gegeben worden sind, so werden sie so lange unmöglich weiter berücksichtigt werden können, als nicht eine vergleichende Untersuchung dieser Formen publicirt worden ist; denn mit den blossen Kalkkörperpräparaten, wie sie allerdings mit vorzüglicher Sorgfalt ausgeführt durch Herrn v. RAPPARD in die Welt gekommen sind, lässt sich in der That auch nicht das Mindeste anfangen. Ich verdanke der Güte dieses Herrn die Kenntniss seiner reichen Präparatensammlung; muss aber gestehen, dass das Studium derselben mich nur in seltenen Fällen wirklich gefördert, wohl aber den Wunsch in mir rege gemacht hat, auch die Pariser Holothurien kennen zu lernen, da unter diesen noch eine Menge für die Geographie der Holothurien wichtige Formen versteckt zu sein scheinen."

Schlussbemerkungen über die Aspidochirotae.

Trotz der grossen, zwischen 110 bis 120 Arten betragenden Menge der in diese Familie gehörenden Formen ist bei ihnen ebensowenig wie bei den Synaptiden und Dendrochiroten eine grosse Mannichfaltigkeit sei es der äusseren Gestalt wie auch der Form der innern Organe vorhanden, sie stellt sich somit als eine in sich sehr geschlossene und natürliche Familie dar. In der eigenthümlichen Gestalt der Mundtentakel, dem beständigen Fehlen gesonderter Retractoren des Schlundkopfes, der beständigen und innigen Verbindung des linken Lungenastes mit den Gefässen des dorsalen Wundernetzes besitzen diese Holothurien eigenthümliche Merkmale, die sie alle aufs Engste miteinander verbinden. In andern Organen freilich zeigen sich wieder erhebliche Verschiedenheiten. So sind die CUVIER'schen Organe, diese eigenthümlichen Waffen oder Reizorgane, über deren histologischen Bau ich weiter unten genauere Mittheilungen machen werde, weder für die ganze Familie, noch selbst für die Gattungen charakteristisch, wenngleich sich nicht verkennen lässt, dass sie in ihrem verschiedenartigen Bau auch an verschiedene Gattungen gebunden scheinen. Dieses Verhältniss hat JOHANNES MÜLLER[1]) bereits auseinandergesetzt. Doch gibt es auch hier wieder Abweichungen; so finden sich keine solchen Organe bei Mülleria plebeja SELENKA[2]), bei Holothuria languens SEL.[3]) sind sie verästelt und bei meiner Holothuria tenuissima

1) MÜLLER, Ueber den Bau der Echinodermen. 1854. p. 87.

2) SELENKA, Beiträge p. 312.

3) SELENKA, Beiträge p. 335.

finden sich am Grunde der Lungen verästelte, am Stamme derselben einfache CUVIER'sche Schläuche. Die einzelnen Glieder des Kalkringes zeigen hier viel weniger Abweichungen, als bei den Dendrochiroten, sie sind meistens kurz und gedrungen, und nur bei einer einzigen Art, der Holothuria princeps SELENKA[1]), verlängern sich die radialen Glieder nach hinten in 2 Zipfel, die aber doch bei Weitem nicht so lang sind, wie die analogen Theile bei vielen Dendrochiroten. In der Form und Stellung der Geschlechtsorgane[2]) herrscht ebenfalls eine ziemlich durchgehende, aber doch durch einzelne Abweichungen gestörte Uebereinstimmung. Die einzelnen Follikel sind gewöhnlich ziemlich lang, und mehrfach dichotomisch getheilt, nur die Holothuria immobilis mihi[3]) verhält sich ganz abweichend, bei dieser sind die Follikel unregelmässig getheilt, sehr dick und kurz und deuten dadurch auf gewisse Synaptiden hin. In der Regel findet sich nur ein einziger Büschel solcher Geschlechtsfollikel, und zwar ohne Ausnahme an der linken Seite des dorsalen Mesenteriums; nur die von mir gewisser heterogener Elemente entkleidete Gattung Stichopus macht von dieser Regel eine auffallende und sehr bedeutungsvolle Ausnahme durch das Vorkommen eines solchen Büschels jederseits am Mesenterium[4]). Auch sind die einzelnen Geschlechtsfollikel in dieser Gattung gar sehr vom allgemeinen Typus abweichend. Zwitter sind bis jetzt unter den Aspidochiroten noch nicht nachgewiesen. Was endlich die Anordnung der Füsschen und Papillen betrifft, so lassen sich hier fast noch weniger als in den andern Organen scharf durchgehende, für die einzelnen Gattungen typische Verschiedenheiten trotz der grossen darin herrschenden Mannichfaltigkeit nachweisen. So giebt SELENKA, und meiner Meinung nach mit völligem Rechte, die von GRUBE eingeführte Unterscheidung der Gattungen Sporadipus und Holothuria auf. Ebensowenig scheint mir die Reihenordnung der Füsschen, wie sie bisher als einziges Merkmal der Gattung Stichopus angegeben wird, für sich allein hinreichend zu sein zur Trennung so verwandter Formen, wie es z. B. die echten Holothurien und die von SELENKA noch zu Stichopus gerechneten Holothuria monacaria LESSON (Stichopus gyrifer SELENKA) und rigida SELENKA entschieden sind. Es lässt sich schon aus der Entwickelungsgeschichte der Echinodermen entnehmen, dass die locomotiven Anhänge zuerst immer dicht an den Radien auftreten und sich erst allmählich auch über die Interambulacra ausdehnen werden; eine Abstraction, die man fast eine solche »post festum« nennen könnte, da schon SELENKA selbst eine Reihe von Beispielen anführt, bei welchen er eine mit dem Alter des Individuums sich mehr und mehr verwischende Reihenstellung hat nachweisen können. Ich selbst habe in Obigem einige weitere Beispiele hierzu geliefert.

Endlich habe ich noch der Kalkkörper der Haut mit einigen Worten zu gedenken. Die Uebereinstimmung im Bau der Stühlchen ist auf den ersten Blick ersichtlich, wenn man sich nur an die charakteristisch ausgebildeten Formen hält. Sie können mitunter ganz verschwinden — so bei Holothuria glaberrima SELENKA[5]), erinaceus mihi, lubrica SELENKA —, bald auch ihre Gestalt so verändern, dass man sie kaum als Stühlchen wieder erkennt. Bei Holothuria flavo-maculata mihi[6]), Gräffei mihi[7]), languens SELENKA fehlt ihre Scheibe; umgekehrt ist bei Holothuria erinaceus mihi[8]) der Stiel rudimentär oder ganz verschwunden. Wie schon DÜBEN & KOREN gezeigt

1) Siehe SELENKA, Beiträge p. 332. T. XVIII. f. 67. 2) Siehe Tab. XXXV. f. 2—7.
3) Siehe Tab. XXXV. f. 8. 4) Siehe Tab. XXXV. f. 1. 5) SELENKA l. c. T. XVIII. f. 58.
6) Siehe Tab. XXX. f. 26. 7) Siehe Tab. XXX. f. 9. 8) Siehe Tab. XXX. f. 23 b.

haben, bildet sich zuerst das Verbindungskreuz der 4 senkrecht auf der Scheibe stehenden Stäbchen. Ganz ebenso lassen die Kalkkörper der eigentlichen Cutis, wenn man die Bildungsweise der besonders charakteristisch ausgebildeten Schnallen untersucht, eine erste Anlage in Kreuzform erkennen. Durch verschiedenartiges Auswachsen, Abzweigen von Nebenästen, die sich bald von einander entfernen, bald auch vereinigen und so Löcher abschliessen, entstehen die viel mannichfaltigeren Kalkkörper, die im eigentlichen Bindegewebe der Haut ihren Sitz haben und die sich in ihren extremen Formen, den Cförmig gekrümmten Stäbchen der Stichopusarten[1], den Hirseplättchen oder ästigen Körpern[2]) derselben Gattung und einiger Arten der Gattung Mülleria und Holothuria, oder den knotigen, ganz massiven Kalkkörpern von Holothuria flavo-maculata mihi[3], pulchella SELENKA, glaberrima SELENKA mehr oder weniger von dem oben angedeuteten Typus entfernen. Auch die häufigen mit 6 Löchern versehenen Schnallen von Holothuria Polii CHIAJE, atra JÄGER u. A. bilden sich so, dass nur 4 Löcher gleichzeitig auftreten, die 2 andern legen sich erst nachher an diese an. Trotz der in diesen Theilen sich zeigenden Mannichfaltigkeit glaube ich doch so ziemlich dasselbe auch für die vorliegende Familie behaupten zu müssen, was ich schon früher für manche Synaptiden und Dendrochiroten ausgesprochen habe; dass nämlich der diagnostische Werth derselben weniger in ihrer für jede einzelne Art typischen Form liegt, als in dem Gewicht das sie andern charakteristischen Unterschieden zu geben vermögen. Ist nämlich die häufig gehörte Behauptung richtig, dass schon allein die Form und Grösse dieser Theile einen sicheren Aufschluss über die Artverschiedenheit giebt, so müsste es gelingen können, die durcheinandergeworfenen Kalkkörper der verschiedensten Arten zu sortiren. Diesen Versuch rathe ich in der That Niemandem zu machen; und es genügt, wie mir scheint, eine Vergleichung der Kalkkörper von Holothuria arenicola mihi[4], difficilis mihi[5], vagabunda SELENKA[6]), und Mülleria parvula SELENKA[7]), oder derjenigen der Stichopusarten, um auch hier die Meinung aufkommen zu lassen, dass die geringen Unterschiede, welche sie zeigen, durch andere noch zu entdeckende Formen gänzlich ausgeglichen werden mögen. In Verbindung mit den von anderen Theilen hergenommenen Merkmalen werden freilich diese Kalkkörper bedeutenden diagnostischen Werth beanspruchen dürfen. So wenig nun aus der Form eines solchen Stühlchens oder einer Schnalle mit Sicherheit auf die Art geschlossen werden kann, welcher sie angehörten, ebensowenig sind auch die Gattungen immer durch ganz besonders charakteristische Kalkkörperformen ausgezeichnet. Mehr oder weniger ist das allerdings immer der Fall; so kennt man bis jetzt die Cförmigen Körper nur bei den Arten der Gattung Stichopus — fehlt freilich auch wieder einzelnen —, Xförmige Körper kommen bei vielen Müllerien vor, und die eigentliche Schnallenform findet sich am häufigsten bei den Arten der Gattung Holothuria. Aber keines dieser Vorkommnisse ist ganz durchgreifend und es sind die Arten, welche durch ihre Kalkkörper als entschiedene Verbindungsglieder zwischen den heterogensten Gattungen, ja selbst Familien auftreten, absolut und relativ häufiger als diejenigen, welche sich durch ganz abweichende Gestalt dieser Theile von den übrigen Arten absondern.

1) Siehe Tab. XXX. f. 1—3. 2) Siehe Tab. XXX. f. 1—5. f. 7, 8, 9 etc. 3) Siehe Tab. XXX. f. 26.
4) Siehe Tab. XXX. f. 13. 5) Tab. XXX. f. 21. 6) SELENKA l. c. T. XIX. f. 76.
7) SELENKA l. c. T. XVII. f. 17, 18.

Die Schmarotzer der Holothurien.

Anhangsweise will ich mir hier einen kleinen Excurs über die Schmarotzer der Holothurien erlauben. Abgesehen von einigen kleinen auf der äussern Haut der verschiedensten Holothurien schmarotzenden Copepoden, scheinen die Dendrochiroten gänzlich aller solcher Gäste zu entbehren, und die zahlreichen von mir aufgefundenen Schnecken, Krebse, Würmer und Fische leben meistens an und in den Aspidochiroten. Die Fische gehören fast ohne Ausnahme der von Quoy & Gaimard aufgestellten Gattung Fierasfer an. Bekanntlich wurden diese Thiere zuerst von Risso beschrieben, dann wurden von delle Chiaje die beiden im Mittelmeer vorkommenden Arten sehr kenntlich abbildet. In den tropischen Gegenden der östlichen Meere scheint die Artenzahl viel bedeutender zu sein. Ich selbst besitze in meiner Sammlung 6 Arten, nämlich 2 von den Philippinen und 4 von den Carolinen. Doch scheinen sie im Allgemeinen recht selten zu sein, wenigstens gelang es mir nur in Zamboanga eine grössere Zahl dieser niedlichen Fischchen zu erhalten. In Culcitaarten suchte ich immer vergeblich nach ihnen; wogegen freilich Bleeker und Doleschall die Fierasferarten fast nur in diesen Seesternen gefunden zu haben scheinen. Bekanntlich sind es nur temporäre Schmarotzer. Ihre Einwanderung, und wohl auch die Auswanderung, scheint durch die Lungen zu geschehen. Ich besitze den Lungenbaum einer Holothurie, in welchem ein solcher Fisch steckt, er scheint auf der Einwanderung begriffen zu sein, da er mit dem Kopfe nach den Endverästelungen der Lunge hindeutet. Dass übrigens diese Thiere echte Schmarotzer sind, wird durch die Untersuchung ihres Magens bewiesen; es ist derselbe immer gefüllt mit Resten der Lunge, die noch deutlich als solche zu erkennen sind, wenn man nur den Fisch frühzeitig genug untersucht. Die einer Holothurie entnommenen Fische lassen sich bei einiger Sorgfalt Tage lang lebend erhalten. Ausser dieser Gattung giebt es noch eine andre nah verwandte, aber der Brustflossen gänzlich entbehrende Form, welche ebenfalls in der Leibeshöhle einer Holothurie schmarotzt. Es ist die von Johannes Müller in seiner vergleichenden Anatomie der Myxinoiden aufgestellte Gattung Enchelyophis, deren einzigste von den Philippinen herstammende Art E. vermicularis von mir nicht eben selten in Zamboanga in Holothuria scabra Jäger gefunden wurde.

Von Krebsen fand ich ausser einigen kleinen Copepoden noch 2 Arten der sonst in Muscheln lebenden Gattung Pinnotheres. Merkwürdiger Weise fanden sich beide Arten in derselben Holothurie, nämlich in Holothuria scabra Jäger und zwar immer im rechten, nicht mit den Darmgefässen verbundenen Lungenaste. Hier sassen sie bald in Paaren, bald vereinzelt in grossen cysten-artigen Säcken am Stamm oder an den feineren Aesten der Lunge. Selten fanden sich mehr als 2 zusammen. Sie scheinen einzuwandern, wenn sie noch sehr jung sind. Theils wohl durch ihr Wachsthum, theils durch den beständigen Reiz bildet sich dann jene Cyste um sie herum, in deren Nähe immer alle Lungenästchen atrophiren; ja einige Male habe ich sogar beobachtet, dass die Lunge, in welcher ein solcher Pinnotheres sass, ganz rudimentär geworden war, statt derselben sich aber eine neue an einer andern aussergewöhnlichen Stelle gebildet hatte. Dann

sassen die Krebse immer sehr dicht an der Cloake, und es liegt die Vermuthung nahe, dass sie den Eingang zu der rechten Lunge verstopfend die Atrophie der letzteren veranlasst hatten, wodurch dann wieder das Thier angeregt wurde, sich eine neue Lunge zu bilden. Ueber die wirklich fast ans Fabelhafte grenzende Regenerationsfähigkeit der Holothurien werde ich weiter unten einige, wesentlich die Beobachtungen DALYELL's bestätigende Wahrnehmungen mitzutheilen haben.

Das bei weitem reichste Contingent zu den Schmarotzern der Holothurien liefern aber die Mollusken. Namentlich ist es die Gattung Eulima, welche in zahlreichen Arten auf und in den Holothurien lebt. Ehe ich aber einige ausführlichere Bemerkungen über diese und die so nahe verwandte Gattung Stylifer mittheile, will ich noch einer andern Schnecke gedenken, deren erste Auffindung den berühmten Entdecker selbst kaum in weniger grosse Verlegenheit gesetzt hat, als sie Herrn PAUL FISCHER[1]) und andre Conchologen auch jetzt noch zu bringen scheint. Dass JOHANNES MÜLLER, als er seine Entoconcha entdeckte, in Verwirrung gerieth, erklärt sich wohl hinreichend durch die begleitenden Umstände der Entdeckung selbst; aber dass Herr FISCHER auch jetzt noch, nachdem man sich an das Wunderbare in der Erscheinung einer degenerirten Schnecke gewöhnt hat und nachdem durch BAUR die Analogie mit den parasitischen Crustaceen ins rechte Licht gesetzt worden ist, den Naturforschern in Triest[2]) räth, nachzuspüren ob »die neue Gattung nicht vielleicht ein Jugendstadium einer gemeinen Schnecke« sei, erscheint mir zum Mindesten als ein Anachronismus. - Uebrigens ist die Diagnose der neuen Gattung, wie sie uns PAUL FISCHER am angeführten Orte mittheilt, ein entschiedenes Versehen der Gebrüder ADAMS, die nach dem alten Grundsatze der Conchologen, die Gattungen nur nach den Schalen zu charakterisiren, auch hier sich einfach an die Schale der Larve hielten, ohne sich weiter um das ausgebildete, geschlechtlich entwickelte Thier zu bekümmern. Eine solche Diagnose hat aber MÜLLER nie gegeben; und ebensowenig trifft ihn der Vorwurf FISCHER's[3]), »er habe leicht sich irren können«, da er nirgends die Schale als die einer ausgewachsenen Schnecke bezeichnet. Er nennt das schalentragende Thier unzweifelhaft eine Larve, ein Junges; dass er diese nun mit andern Schalen verglich, geschah nicht, weil er hierdurch eine Charakteristik der neuen Gattung liefern wollte, sondern weil er auch an die nahe liegende Möglichkeit dachte, es seien vielleicht die eine oder die andre solcher parasitisch lebender Gattungen wie Eulima und Stylifer noch unentwickelte, noch junge Thiere, deren geschlechtlich entwickeltes Stadium erst später die Form des Schneckenschlauches annähme. Wenn endlich FISCHER[4]) meint, es wäre seit MÜLLER die Entoconcha nicht wieder gesehen, so ist dies unrichtig; wollte er aber nur sagen, dass sie keinem Sammler in die Hände gefallen sei, so erklärt sich das sehr leicht durch die mikroskopische Kleinheit, an die FISCHER wohl nicht gedacht hat. Bis jetzt ist in den europäischen Meeren keine zweite Art einer so interessanten Schneckenform gefunden worden; um so mehr freue ich mich, diese Gattung mit

1) FISCHER, Monographie des genres Stylifer et Entoconcha. Journal de Conchyliologie. Vol. 12. 1864. p. 91—105. Note sur le genre Entoconcha de MÜLLER l. c. Vol. 13. p. 9. 1865.

2) Journ. Conch. 1865. Vol. 13. p. 9.

3) Journ. Conch. Vol. 13. 1865. p. 10. »les Gastéropodes à l'état jeune sont souvent si differents de leur forme adulte, que MÜLLER a bien pu s'y tromper.«

4) Ebenda. p. 10.

einer neuen von mir auf den Philippinen aufgefundenen Art bereichern zu können. Ich nenne sie, im Andenken an Johannes Müller, Entoconcha Mülleri. Leider kann ich nur sehr wenig über dieselbe anführen, da sie eins der seltensten Thiere zu sein scheint. Sie lebt in Holothuria edulis Lesson, und scheint hier an der Cloake befestigt zu sein. Ich sagte absichtlich »scheint«, weil die Constatirung solcher Verhältnisse an lebenden Holothurien sehr schwer gelingt, und ich trotz eifrigsten Nachsuchens — das bei der versteckten Lebensweise des Wohnthieres noch sehr erschwert wird — nur 2 mal den Schneckenschlauch erhielt. Das eine Mal war derselbe zerrissen, er schien mit dem einen Ende an der Cloake angeheftet zu sein; das andre Mal erhielt ich ihn unversehrt, aber leider schon so spät am Abend, dass ich die Untersuchung liegen lassen musste. Da das Wohnthier, die Holothuria edulis Lesson, sehr weit verbreitet ist, nämlich von Malacca an über die Mollukken, Philippinen und den tropischen Theil des stillen Oceans, so ist wohl zu hoffen, dass bald der eine oder andere Reisende die Lücke, die ich hier leider lassen muss, ausfüllen wird.

Da hier nicht der Ort ist, eine Beschreibung der von mir in und an Holothurien gefundenen Eulimaarten zu liefern, so will ich mich auf einige kurze Mittheilungen über die Lebensweise derselben beschränken. Die allgemeine Meinung unter den Conchologen scheint jetzt dahin zu gehen, dass Eulima und Stylifer keine echten Schmarotzer seien[1]), die sich von dem Wohnthiere selbst nährten; und der schon mehrfach genannte Paul Fischer will durch den von Huppé in den Stacheln einer Cidaris imperialis aufgefundenen Stylifer beweisen, dass dieses Thier seine Nahrung von aussen her bekommen müsse. Für Jeden, der weiss, dass die Stacheln der Echinodermen nicht, wie die Schalen der Mollusken, Cuticularbildungen sind, ist freilich ein solcher Beweis wenig zwingend. Was ferner Eulima anbetrifft, so kann ich hier als ganz bestimmt anführen, dass sie echte Schmarotzer in ihren Reihen zählt. Die alte Angabe von Cuming, dass Eulimaarten im Magen von Holothurien gefunden würden, ist bisher immer so gedeutet worden[2]), dass diese Schnecken von den Holothurien gefressen worden seien. Diese Annahme ist irrig. Ich besitze 2 oder 3 Arten, welche ich lebend, frisch und munter im Darm einer Holothurie herumkriechend fand. Der Fuss dieser so im Innern des Wohnthieres lebenden Eulimaarten ist breit und flach; ihre Bewegungen sind sehr rasch, ganz im Gegensatz zu den an der äusseren Haut lebenden Arten, welche immer mit ihrem Fusse mehr oder weniger in dieselbe eingesenkt sind. Sie kriechen vielmehr mittels ihres breiten flachen Fusses sehr rasch an der innern Oberfläche des Darmes entlang und fallen selbst nicht von ihr ab, wenn sie an der oberen Seite kriechen, ihre Schale also durch ihr Gewicht nach unten gezogen werden muss. Die einzige Nahrung, die hier der Schnecke geboten werden kann, ist der Speisebrei, oder das Secret der Epithelzellen des Darmes; und man kann sie hiernach wohl mit Recht als Schmarotzer bezeichnen. Noch zutreffender aber wird eine solche Benennung für eine in der Haut von Stichopus variegatus mihi aufgefundene Art, in welcher ich beim ersten oberflächlichen Anblick eine sich bildende Entoconcha zu sehen glaubte. Während des Lebens der Holothurie steckt die Schale fast ganz in der Haut versteckt, nur die

1) Ficsher, Journ. Conch. Vol. 12. 1864. p. 93.
2) J. Müller, Ueber Synapta digitata etc. p. 29.

äusserste Spitze ragt hervor. Versucht man sie herauszuziehen, so stösst man auf starken Widerstand; ist aber die Holothurie schon matt und im Sterben, so zieht man mit der Schale einen äusserst langen und dünnen Faden heraus, der bei einigen grossen Individuen sicher bis in die Leibeshöhle gereicht haben konnte. Dieser Faden ist nichts weiter, als die verlängerte Schnautze, der Rüssel des Thieres, und da das Mundende tief in die Haut der Holothurie eingesenkt ist, so kann diese Schnecke sich nur von Theilen der Holothurie ernähren. Da sie, wie alle Arten dieser Gattung, jeder Bewaffnung des Mundes und der Schlundhöhle entbehrt, so muss sie sich wohl von flüssigen oder weichen Theilen ernähren.

Was nun die andern frei lebenden Eulima und Styliferarten betrifft, so dürfte es schwer sein, hier zu entscheiden, ob sie echte Schmarotzer sind oder nicht; jedenfalls gehörte eine Untersuchung des Mageninhaltes der lebenden Thiere dazu. Wenn es aber überhaupt schon erlaubt ist, aus gewissen Verhältnissen ihrer Organisation und Lebensweise auf ihre Nahrung zu schliessen, so möchte ich eben in dem auffallenden Mangel aller Kauorgane einen Grund für die Annahme finden, dass sich alle Arten dieser 2 Gattungen von dem Schleime ernähren, welcher durch die secernirende Thätigkeit der Epidermis des Wohnthieres gebildet wird. Manche der auf der Haut der Holothurien oder andrer Echinodermen lebenden Eulimaarten besitzen ungleich gebildete Tentakel. Schliesslich mag hier noch eine kurze systematische Bemerkung ihren Platz finden. Bekanntlich soll Stylifer deckellos sein, Eulima einen Deckel besitzen. An und für sich mag dies ein ganz gutes Trennungsmittel sein; da aber von den wenigsten Arten bekannt ist, ob sie einen Deckel besitzen oder nicht, so lässt sich der Beschreiber neuer Arten ganz durch den äusseren Habitus leiten. Dieser aber trügt hier sehr leicht. Wie Fischer, der neueste Monograph der Gattung Stylifer, schon Arten kennt, welche den Habitus von Eulima besitzen, so kenne ich umgekehrt echte, deckeltragende Eulimaarten, deren ziemlich bauchige Schale von der stylusartigen Embryonalwindung ebenso scharf abgesetzt ist, als bei vielen Styliferarten. Zur Entscheidung, ob die bisher in die beiden Gattungen gebrachten Arten diesen wirklich angehören oder nicht, gehört freilich die Untersuchung des lebenden Thieres.

Dann habe ich noch einer kleinen Muschel zu erwähnen, welche in mehr als einer Beziehung interessant ist. Sie lebt auf der Haut von Synapta similis mihi, auf der sie mit ihrem breiten fast membranartigen Fusse lebhaft hin und herkriecht. Es gehört dieses Thier — dessen nähere Beschreibung ich einer anderen Gelegenheit vorbehalten will — in die kleine Zahl derjenigen Lamellibranchien, welche analog so manchen Cephalophoren, nur eine innere Schale besitzen, oder vielmehr den Mantel um die ursprünglich äussere Schale herumschlagen. Bei der vorliegenden Art ist freilich der Mantel gänzlich geschlossen, sodass ihre Schale im vollsten Sinne des Wortes eine innere ist, während bei manchen Erycinaarten die Verwachsung der beiden Mantelhälften nicht ganz vollständig wird. Ob nun bei diesen Muscheln, und denjenigen Lungenschnecken, welche eine ganz analoge Reihe herstellen, das Vorhandensein einer innern Schale als directe Fortsetzung eines embryonalen Stadiums anzusehen ist — wie es die bisher bekannten Thatsachen aus der Entwickelungsgeschichte der Lungenschnecken anzudeuten scheinen; oder ob es als ein Rückkehren zur embryonalen Form aufzufassen sein wird, müssen spätere embryologische Forschungen aufklären. Nur soviel will ich bemerken, dass ich nach den von mir selbst vorgenommenen Unter-

suchungen aus der Entwickelungsgeschichte der Schnecken eher geneigt bin, der letzteren Deutung beizustimmen, als der ersteren.

Die Classe der Würmer endlich ist durch einen Schmarotzer repräsentirt, der fast in allen Einzelheiten mit einem bereits vor längerer Zeit von SCHNEIDER aufgefundenen Thiere übereinstimmt. Ich nenne diese zweite, im Darm von Stichopus variegatus mihi und Mülleria Lecanora JÄGER schmarotzende Anoplodiumart nach dem Entdecker der Gattung Anoplodium Schneideri.

III.

ANATOMISCHES ÜBER DIE GANZE CLASSE.

Nachdem ich im Voranstehenden die Formverhältnisse der einzelnen Arten, soweit sie zur Erkennung der letzteren nöthig oder für die Gattungen oder Familien besonders charakteristisch waren, genau geschildert habe, gehe ich jetzt an die vergleichende Beschreibung der ganzen Classe selbst.

1. Die Verdauungsorgane und ihre Hülfswerkzeuge.

Der nie fehlende, immer von einem Kranze verschieden gestalteter Tentakel umgebene Mund bezeichnet das eine Ende des cylindrischen Körpers, und führt in den sehr gleichförmig gebauten schlauchförmigen Darmcanal, dessen einzelne Abtheilungen man als Schlund, Magen, Darm und Cloake bezeichnen kann. Mit der letzteren verbinden sich die Lungen bei den Pneumonophora. Besondere drüsige, der Leber etc. zu vergleichende Organe fehlen gänzlich; dagegen treten die Wassergefässe sowohl wie die Blutgefässe in eigenthümliche Verbindung mit bestimmten Theilen des Darmes. Der meist in zweifacher Windung in der Leibeshöhle aufgehängte Darmschlauch wird durch 3 Mesenterien an der Körperwand befestigt.

Der Mund ist immer ein regelmässiger Kreis. Gewöhnlich geht das Vorderende des Körpers, an dessen vorderer Fläche, der sogenannten Mundscheibe, er liegt, ohne Weiteres in den eigentlichen Körper über; doch ist der Rand dieser Mundscheibe immer von einem Kranze von Tentakeln[1] bezeichnet und häufig noch von einem besonderen Hautsaume umgeben. Bei Mülleria echinites Jäger ist derselbe nur auf der Rückenseite vorhanden[2], bei den Stichopus und manchen Arten der Gattung Holothuria aber ein geschlossener Kreis. Nur bei den Dendrochiroten ist der Vordertheil mit der Mundscheibe von dem eigentlichen Körper scharf getrennt, so dass sich dann der in letzteren zurückziehbare Vorderkörper recht wohl als Rüssel ansehen lässt. Auch den Aspidochiroten kommt in etwas geringerem Grade die Fähigkeit zu, das Vorderende in den Körper zurückzuziehen, ohne dass sich jedoch bei ihnen ein eigentlicher Rüssel bildet. Es beruht diese Verschiedenheit vor Allem in dem verschiedenen histologischen Bau der Körperhaut.

1) Siehe Tab. I, II, III, IX, XI, XII u. s. w.

2) Siehe Jäger, de Holothuriis p. 17.

Bei den Aspidochiroten geht die Lederhaut bis dicht an die Tentakel ohne merkliche Verdünnung heran und trägt auch hier überall die gleichen Kalktheile: während bei den Dendrochiroten die Haut des Rüssels äusserst dünn wird und auch immer anders gestaltete Kalktheile besitzt, wie die des Körpers selbst.

Nur in seltnen Fällen bezeichnet die Mundscheibe das Ende eines geraden Cylinders; häufig wird — so bei den meisten Dendrochiroten — das Vorder- wie Hinterende nach oben gerichtet getragen, ein Verhalten, welches vielen Thieren der genannten Gruppe den bekannten Ascidienartigen Habitus aufdrückt. Oder es neigt sich der Mund nach unten, wie bei den Arten der Gattungen Stichopus, Mülleria und Bohadschia.

Die in Zahl wie Form sehr veränderlichen Mundtentakel stehen meistens am Rande der Mundscheibe in einfachem Kreise; nur bei der Gattung Phyllophorus Grube[1] und bei Synapta bifaria Semp.[2]) findet sich nach innen von diesem ein zweiter aus kleineren Tentakeln bestehender Kreis, der dem eigentlichen Mundrande sehr nahe steht. Die Zahl der Tentakel beider Kreise lässt eine Unterordnung unter die Gesetze radiärer Bildungen erkennen, denen die Grundzahl 5 zukommt; jedoch sind auch die Ausnahmen von dieser Regel nicht eben selten. Wo sie vorhanden sind, wird durch sie freilich noch keine so entschiedene Andeutung bilateraler Symmetrie gegeben, wie sie durch die Stellung verschieden geformter Tentakel gebildet wird. Dies ist bekanntlich in sehr hohem Grade der Fall bei vielen Arten aus der Familie der Dendrochiroten, bei denen 2 sehr viel kleinere, sonst aber ebenso wie die grossen gebaute, Tentakel immer die Mittellinie des Bauches bezeichnen. So wechselnd auch die Form sein mag, so lassen sie sich doch alle auf die Grundform einer ausgestülpten hohlen Papille des Körpers zurückführen; bei Haplodactyla[3] bleibt sie einfach fingerförmig, bei den Dendrochiroten verästelt sie sich unregelmässig schon vom Ursprung an, bei den Aspidochiroten bildet sich eine aus kurzen Zweigen bestehende Scheibe, welche auf einem mehr oder weniger langen Stiele sitzt und bei vielen Synaptiden endlich sitzen die ziemlich gleichlangen Nebenästchen in zweizeiliger Anordnung an dem Hauptstiel, sodass ein gefiederter Tentakel entsteht. In seltnen Fällen sind die Nebenästchen noch durch eine feine Membran verbunden, so bei Synapta glabra[4]) und nigra.

Der Bau aller dieser in ihrer äusseren Gestaltung so sehr verschiedenen Tentakelformen ist aber im höchsten Grade einfach, und lässt sie, wenn man ihre Beziehungen zu dem Wassergefässsystem beachtet, leicht als modificirte Ambulacralfüsschen erkennen, oder vielmehr als zu einem Ganzen vereinigte Gruppen solcher Bewegungsorgane. Die Folge der einzelnen sie zusammensetzenden Schichten ist nicht ganz die gleiche, wie bei der Haut des Körpers, zu äusserst ein einfaches wimperloses Epithel, auf das die bindegewebige die Kalkkörper tragende Schicht folgt; zwischen dieser und der aus Längsfasern[5]) bestehenden Muskelschicht liegt der Nerv, der namentlich an den grossen Synapta-arten leicht nachzuweisen ist, und nach innen folgt dann das dem centralen Wassergefäss zugehörende Wimperepithel. Für weitere histologische Details muss ich auf den Abschnitt über das Wassergefässsystem verweisen.

1) Sars, Middelhavets Littoral-fauna, f. 52. 2) Siehe p. 14. 3) Siehe Tab. IX.
4) Siehe Tab. II. 5) Siehe Tab. XXXIII. f. 7g.

Das centrale, den Stiel der Tentakel durchziehende Wassergefäss ist gewissermassen als Analogon der Radialgefässe der Haut anzusehen, da an ihm die kleineren Gefässe ganz ebenso ansitzen, wie diejenigen, welche zu den Füsschen gehen, an den Radialgefässen der Haut. Der Unterschied zwischen ihnen ist nur durch die relative Lage der Theile bedingt. Während an den Radialgefässen die Ausbildung von Füsschen nur nach einer Seite hin erfolgen kann, sodass eine einseitige Anordnung derselben entstehen muss, treten sie an den Centralgefässen der Tentakel rings um diese auf. Auch die Ambulacralbläschen, wie sie fast ausnahmslos an den Füsschen vorhanden sind, kommen an den Tentakeln aller Aspidochiroten vor und stellen so die Analogie zwischen beiden Formen — welche zuerst von Tiedemann erkannt worden ist — in's rechte Licht; doch fehlen sie bei den andern Familien, wie es scheint, gänzlich. In manchen Fällen ahmen sogar die letzten Enden der Tentakelverästelungen auch die Füsschen äusserlich nach, so z. B. bei Ocnus pygmaeus, bei welchem [1]) jeder einzelne Tentakelast eine Gruppe kurzer cylindrischer Anhänge trägt, deren Ende eben so breit abgestutzt und napfförmig vertieft ist, wie bei den echten Füsschen. Hier fehlen aber immer die für letztere so charakteristischen kalkigen Endscheiben; doch ist dabei nicht zu vergessen, dass auch die Ambulacralpapillen derselben häufig entbehren, obgleich sie nichts weiter als spitz auslaufende Füsschen sind.

Auch in der Bewegung der Tentakel zeigt sich, wie Tiedemann [2]) bereits bemerkt, dieselbe Analogie. Nach ihm sind sie nicht blos Tastorgane, sondern auch active Bewegungsorgane, eine Behauptung, die ich dahin ergänzen kann, dass sie in manchen Fällen, nämlich bei vielen Synaptiden, die einzigen sind. Schon Le Sueur giebt [3]) von seiner Holothuria hydriformis an, dass sie ihre Tentakel wie Füsse brauche; und Pourtalés, welcher die Holothurien in ihren Lebensäusserungen genauer beobachtet zu haben scheint, als manche spätere Untersucher, giebt [4]) von seiner Synapta rotifera (? = Chirodota pellucida) an, dass sie sich an den Wänden des Gefässes mit den Tentakeln anklammere, ihren Körper aber frei in das Wasser herunter hängen liesse. Ganz dieselbe Beobachtung habe ich in Bohol häufig an den kleinen Synaptaarten gemacht. Von Synapta inhaerens giebt Quatrefages [5]) an, dass sie sich mittels ihrer Tentakel in den feinen Schlamm einbohrt, in welchem diese Art ausschliesslich zu leben scheint. Selbst an der grossen, auf der Oberfläche der Korallenriffe zwischen Steinen und Korallentrümmern lebenden Synapta Beselii habe ich häufig gesehen, dass sie sich beim Fortschieben auch ihrer Tentakel bedient. Doch tritt möglicher Weise die durch sie bewirkte Bewegung sehr gegen die durch die wellenförmigen Contractionen des Körpers hervorgebrachte zurück.

Ausser dieser Rolle kommt aber den Tentakeln noch eine andere ausschliesslich zu, nämlich die der Nahrungszuführung. Dies geben Jäger [6]) und Pourtalés [7]) bereits richtig an. Bekannt ist, dass alle Synapten [8]) und Holothurien in ziemlich regelmässigem Wechsel die Tentakel in den Mund hineinführen, dabei werden dann alle die sich an dieselben anhängen-

1) Siehe Tab. XXXI. f. 11.   2) Anat. der Röhrenholothurie. p. 4.
3) Le Sueur in Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1824. Vol. 4. p. 162.
4) Pourtalés in Proceedings American Association 1851, p. 65.
5) Quatrefages, Mémoire sur la Synapte de Duvernoy Ann. Sc. Nat. Sér. 2. Tom. 17. 1842. p. 24.
6) Jäger, Holoth. p. 29.   7) l. c. p. 12.   8) Siehe Quatrefages l. c. p. 28.

den Theilchen am Mundrande abgestreift. Bei den Aspidochiroten wirken sie geradezu wie Schaufeln, die den Sand der Riffe, in welchem die Thiere theilweise eingegraben liegen, massenweis zum Munde bringen. Die feinverästelten Tentakel der Dendrochiroten scheinen zu solchem Einschaufeln wenig geschickt zu sein; und in der That finde ich den Darmcanal derselben fast immer frei von grösseren Sandmassen oder Steinen. Dies ist ganz ausschliesslich der Fall bei allen nicht in Höhlen der Korallenblöcke lebenden Arten von Ascidien-artigem Habitus, so bei den Formen der Gattung Colochirus. Sind die Tentakel wie bei Caudina und Haplodactyla, nur einfache kurze Stummel, so werden sie hier wohl kaum mehr solcher Function dienen können. Bei einigen Synaptiden kann sich das Tentakelende, wie in eine Scheide, in den Stiel hinein zurückziehen (Synapta molesta, similis. Chirodota dubia, vitiensis, panaensis).

Beiden Bewegungen kommen in einzelnen Fällen noch besondere Organe zu Hülfe. Es sind dies die von QUATREFAGES[1] bei Synapta inhaerens entdeckten, nachher von MÜLLER[2] auch bei Synapta digitata gefundenen kleinen Saugnäpfchen. Solche Organe habe ich auch bei der im Schlamme lebenden Anapta gracilis aufgefunden, dagegen bei den philippinischen Synapta-arten beständig vermisst, selbst bei den Arten der ersten Gruppe dieser Gattung, die doch unserer europäischen Synapta digitata in jeder Beziehung nahe stehen. Die Saugnäpfe[3] der Anapta gracilis sind kurz, fast cylindrisch und nur schwach am Ende angeschwollen. Der Saugnapf selbst ist verhältnissmässig gross und von einer dicken, wimpernden Epithellage ausgekleidet, dessen lange Wimpern man selbst bei geschlossenem Saugnapf noch aus der Oeffnung hervorragen sieht. Es ist dies der einzige mir bekannte Fall von Wimperepithel an der äusseren Haut der Holothurien. Im Stiele des Saugnapfes sieht man noch einen dünnen Strang verlaufen, über dessen Bedeutung ich unklar geblieben bin. Die 3 Synaptiden welche allein diese Organe zu besitzen scheinen, haben alle die gleiche Lebensweise, sie leben nämlich im und auf dem Schlamme.

Die subcutanen Mukselfasern der Mundscheibe bilden um den Mundrand einen Sphincter[4]), welcher den eigentlichen Schlund von dem Raume der Mundscheibe oder dem Atrium DELLE CHIAJE's[5] trennt. Die Fasern dieses Sphincters gehen am Mundrande ohne Unterbrechung[6]) über in die Ringfasern des Schlundes. Aussen von ihnen verläuft eine Schicht radiärer Muskelfasern[7], die oben an der Mundscheibe zugleich mit den Fasern des Sphincters endigen, unten aber sich mehr oder minder weit am Schlunde herunterziehen und auf die radiär gestellten Faserbündel übergehen, welche den Schlund im Schlundsinus befestigen. In die Bindegewebsschicht der Mundscheibe eingebettet verläuft der Nervenring[8] ziemlich dicht am Ringmuskel. Die Cutis ist hier gewöhnlich stark verdickt, und in Falten und Runzeln gelegt, denen die dünne Epidermis überall folgt. Häufig finden sich hier Drüsen in der Cutis — wie SELENKA[9]) bereits angegeben hat — doch nicht so constant, wie im Schlunde, wo sie fast immer vorhanden sind. Sie zeigen überall, wo sie vorkommen, den gleichen Bau. Da die Bindegewebsschicht des ganzen Tractus

1) l. c. p. 28, 63. T. IV. f. 16.
2) MÜLLER, Über Synapta digitata etc. Tab. I. f. 4.
3) Siehe Tab. V. f. 16.
4) s. QUATREFAGES l. c. p. 49. Tab. IV. f. 1.
5) DELLE CHIAJE, Descrizione & Notomia etc. 1841. Tome IV. p. 11.
6) Siehe Tab. XXXIII. f. 7 c,c'.
7) Siehe Tab. XXXIII. f. 7 d.
8) Siehe Tab. XXXIII. f. 7 n.
9) SELENKA, Beiträge etc. p. 295.

eine directe Fortsetzung des Corium's ist, so werde ich den feineren histologischen Bau dieses Theils auch bei dem Abschnitt über die Haut schildern.

Der Schlund geht meistens nur bis an den mehr oder minder weit nach hinten vom Kalkring abstehenden Wassergefässring, und ist nahezu cylindrisch oder schwach nach hinten verjüngt. Mitunter jedoch verlängert er sich noch etwas hinter den Wassergefässring, wie bei den mit Muskelmagen versehenen Synapten und manchen Dendrochiroten, wird aber ausnehmend lang bei einigen Aspidochiroten, deren Geschlechtsfollikelbasis sehr weit nach hinten liegt (Holothuria impatiens, gracilis, coluber u. A.). Er ist durch die Verbindung mit dem stützenden Kalkring und einer Nebenhöhle der Leibeshöhle, dem von mir sogenannten Schlundsinus viel complicirter gebaut, als der Darm selbst. Denke man sich den eigentlichen Schlund mit seinen ihm zukommenden Schichten in einem Raume, der gegen die Leibeshöhle theilweise am Kalkring und Wassergefässring abgeschlossen ist, mittels radiär verlaufender Stränge aufgehängt, so hat man nahezu das Bild, wie es ein Längsschnitt dieses Theiles zeigt. Die Abbildungen, die uns Quatrefages[1]) und namentlich Baur[2]) in dieser Beziehung geliefert haben, können so ziemlich für alle Holothurien gelten.

Indem sich die Stränge des Schlundsinus am Kalkring und Gefässring flächenhaft ausbreiten, entsteht eine sehr verschieden grosse bald sehr dünne, bald dicke, fast knorpelige Haut[3]), welche, zwischen jenen beiden Ringen ausgespannt, die 5 vom Wassergefässring entspringenden Radialcanäle und oft auch die Ampullen der Tentakel (bei den Dendrochiroten) aufnimmt. Ist diese Membran gut ausgebildet, wie bei den meisten Synaptiden, so schliesst sie den Schlundsinus ziemlich vollständig gegen die Leibeshöhle ab, zeigt aber dann immer wenigstens 5 Löcher, welche von dieser aus in jenen hineinführen, und bald dicht hinter dem Kalkring (Chirodota rigida[4]), Synapta glabra und die meisten Aspidochiroten), bald dicht am Wassergefässringe liegen (Synapta Beselii[5]), reticulata[6]). Mitunter fehlt sie ganz oder theilweise, sodass dann nur noch die vom Wassergefässring gegen den Kalkring herantretenden Radialgefässe den Schlundsinus von der Leibeshöhle abgrenzen. Dies ist bei einigen Synaptiden (Synapta dubia[7]) und vielen Dendrochiroten der Fall (Cucumaria-arten, Ocnus, Thyone)[8]). Eine zweite Verbindung zwischen beiden Höhlungen findet sich hinter dem theilweise auf dem Wassergefässringe liegenden ringförmigen Geflechte von Blutgefässen, das am lebenden Thier leicht durch seine gelbliche oder bräunliche Färbung auffällt und bisher[9]) als ein einfacher Blutgefässring[10]) angesehen wurde. Wegen seiner gefalteten Form werde ich ihn als Schlundkrause bezeichnen. Der von diesem Blutgefässringe umschlossene Kreis wird nicht ganz von dem hindurchtretenden Schlunde erfüllt, es bleibt also eine ringförmige Spalte übrig, welche durch Fortsetzungen der radiären Faserbündel des Schlund-

---

1) l. c. Tab. IV. f. 1. 2) Baur, Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. Tab. II. f. 8.
3) Müller, Bau der Echinodermen p. 78, 99. Tab. IX. f. 2. 4) Siehe Tab. V. f. 13.
5) Müller, Bau der Echinodermen 1853. Tab. IX. f. 2. 6) Siehe Tab. V. f. 12.
7) Siehe Tab. V. f. 14. 8) Siehe Tab. V. f. 3, 4, 5, 6. Tab. VI. f. 6, 7, 13.
9) Siehe Tiedemann, l. c. p. 16. Tab. III. f. 7 f. Gegenbaur, vergleichende Anatomie p. 121. Müller, Anatomische Studien über Echinodermen, Müller's Archiv 1850. p. 145 u. 147.
10) Obgleich Tiedemann diesen Ring einen »Gefässkranz« nennt, so scheint er doch — soweit seine Beschreibung ein Urtheil zulässt — ihn für eine einfache Verlängerung der »Darmarterie« gehalten zu haben.

sinus noch mehr abgetheilt ist. Bei Cucumária frondosa ziehen sich ausserdem von der Schlundkrause an ziemlich hohe allmälig flacher werdende senkrechte Falten bis an den Muskelmagen heran, die ebenso als Verlängerungen der radiären Bündel des Schlundsinus aufzufassen sind. Bei einzelnen Aspidochiroten (Stichopus variegatus u. A.) ist diese ringförmige Spalte zwischen Schlund und Wassergefässring theilweise geschlossen.

Hoch oben am Schlunde beginnt schon das dorsale Mesenterium, doch mit freiem vorderen Rande, sodass ein in der Leibeshöhle circulirender Strom an demselben vorbei von der einen in die andre Körperhälfte treten kann. Diese Spalte zwischen dem Vorderende des Mesenteriums und der vorderen das Atrium vom Körper trennenden Kante ist bei solchen Arten sehr klein, bei denen die Geschlechtsöffnung den Tentakeln nahe liegt, am grössten bei den Stichopus-arten, bei denen diese Oeffnung weit auf dem Rücken zu suchen ist. Wie zuerst SELENKA[1]) bemerkt, ist dies dorsale Mesenterium immer der Träger der Ausführgänge der Genitalien. Ausserdem aber nimmt es in einigen seltnen Fällen einen andern Hohlraum auf, der zwischen dem Ausführungsgange der Geschlechtstheile und dem Schlunde liegt, und sich hinter der Schlundkrause in die Leibeshöhle öffnet. Er ist also, wie der Schlundsinus, ein Anhängsel der Leibeshöhle, ein bandartig platter im Mesenterium verlaufender Wassersinus, der bei den Stichopus-arten kurz, bei jenen schon oben erwähnten Formen, deren Geschlechtstheile sehr weit nach hinten liegen, sehr lang ist und sich immer, wenn überhaupt vorhanden, bis nahe an die Basis der Genitalien heranzieht. Ich werde ihn wegen seiner Beziehungen zu diesen Organen den Geschlechtssinus[2]) nennen. Bis jetzt habe ich ihn bei folgenden Holothurien beobachtet: Stichopus variegatus, Holothuria tenuissima, coluber, gracilis, impatiens, Mülleria Lecanora. Den Dendrochiroten scheint er ohne Ausnahme zu fehlen. Ueber seine Verbindung mit den Genitalien, sowie mit den an ihm verlaufenden Blutgefässen werde ich weiter unten genauer zu berichten haben. In den meisten Fällen, wo ein solcher Geschlechtssinus vorkommt, mag er nun kurz oder lang sein, findet sich endlich noch ein dritter Wassersinus[3]), welcher, obgleich von dem eigentlichen Schlundsinus getrennt, doch nur als eine Fortsetzung erscheint, mit der sich dieser in den verlängerten Schlund hinein fortsetzt. Wie der Schlundsinus scheinbar[4]) zwischen 2 Lagen der Haut des Schlundes eingebettet liegt, so ist auch dieser Nebenschlundsinus[5]) ein von zahlreichen radiär gestellten Fasern durchzogener in die Haut des verlängerten Schlundes scheinbar eingesenkter Hohlraum, der ausser durch eine Reihe feiner am Mesenterium liegender Oeffnungen mit einer Ringspalte dicht hinter der Hals-

---

1) SELENKA, Beiträge p. 303. 2) Siehe Tab. XXXII. f. 2v. 3) Er fehlt bei Mülleria Lecanora JÄGER.

4) Ich sage hier mit gutem Bedacht »scheinbar«; denn wie schon das Auftreten des Kalkringes lehren konnte, gehört die zwischen Kalkring und Gefässring aufgespannte Haut nicht zum Tractus, sondern zur Leibeshöhle. Sie ist nämlich mit ihren von ihr ausgehenden radiären Fasern, wie ebenfalls die radiären die Cloake mit der Haut verbindenden Stränge ein Ueberbleibsel jenes embryonalen Bindegewebes *), das innerhalb der Muskelhaut liegend den ganzen Körper erfüllt, später aber mit der Ausbildung einer Leibeshöhle mehr und mehr reducirt wird. Bei einigen Dendrochiroten wird die ganze Leibeshöhle von zahlreichen bindegewebigen Strängen durchzogen, die offenbar ebenfalls dahin gehören. Da das Skelet der Larve in diesem Bindegewebe der Leibeshöhle auftritt, so ist es ein entschiedenes inneres Skelet, kein Hautskelet. Das einzige, was von einem solchen inneren Skelet bei den Holothurien übrig geblieben ist, ist eben der Kalkring; die Kalkkörper der Haut gehören einem Hautskelet an. Vielleicht lässt sich von diesem Gesichtspunct aus die auffallende Thatsache **) aufklären, dass die Kelchglieder der Comatula nicht vergrösserte Kelchglieder des Pentacrinus-zustandes sind, sondern sich ganz unabhängig von diesen zu bilden scheinen.

*) Siehe A. STUART »Ueber die Gewebe der Echinodermen«. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1865. Bd. XV. p. 105.

**) Siehe THOMSON, On the Embryogeny of Antedon rosaceus Linck. Philosoph. Transact. Vol. 155. 1865. u. CARPENTER in Proceedings Royal Society London XIV. 1865.

5) Siehe Tab. XXXII. f. 1, 2a. Tab. XXXV. f. 6a.

krause in die Leibeshöhle mündet. Er geht nicht ganz so weit wie der Geschlechtssinus, sondern endet gewöhnlich etwas vor den Geschlechtstheilen und communicirt hier ebenfalls noch durch einige feine Oeffnungen mit der Leibeshöhle. Ueber die verschiedene Lage dieser zum eigentlichen Schlunde gehörenden Theile geben die Abbildungen in Tab. XXXII und Tab. XXXV am besten Aufschluss. In allen diesen Figuren habe ich den verlängerten, durch den Nebenschlundsinus bezeichneten Schlundabschnitt mit dem Buchstaben *a*, den darauf folgenden Theil mit *b* bezeichnet.

Dieser vielleicht mit einigem Rechte als Magen zu bezeichnende Theil unterscheidet sich sowohl vom Schlunde, wie auch von dem darauffolgenden Darme in mehr als einer Beziehung. Nur selten erreicht er eine bedeutende Länge, wie bei Holothuria gracilis oder Cucumaria frondosa. Bei dieser letzteren ist er auch, wie bei den meisten Dendrochiroten durch besonders starke Musculatur zu einem Muskelmagen umgewandelt, wie er nach Müller's Entdeckung[1]) auch Synapta digitata zukommt. Ein ähnlicher Muskelmagen findet sich nach meinen Beobachtungen auch bei den philippinischen Synapten der ersten Gruppe, ferner bei Colochirus coeruleus S. und tuberculosus Quoy & Gaim., Thyonidium peruanum Lesson u. A. Nach vorne wird der Magen also entweder von der Schlundkrause oder von dem Ende des Nebenschlundsinus begrenzt, nach hinten endigt er, wenn in einen Muskelmagen umgewandelt, mit diesem, oder bei manchen Aspidochiroten an einer schwachen Einschnürung[2]), welche am lebenden Thiere durch eine mehr oder minder verschiedene Färbung der angrenzenden Darmtheile bezeichnet wird. Dieser Unterschied in der Farbe des Magens und des eigentlichen Darmes deutet auf einen histologischen Unterschied beider; und in der That existirt ein solcher hier in der Vertheilung der Darmgefässe, wie er kaum grösser gedacht werden kann. Da die Erörterung dieses Unterschiedes in ein später zu behandelndes Capitel gehört, so genüge es hier zu bemerken, dass der eigentliche Darmkreislauf hier an dieser Einschnürung aufhört, und dass die Gefässe, welche in der Bindegewebshaut des eigentlichen Magens verlaufen, nicht eine Verbindung zwischen dem dorsalen und ventralen Hauptgefäss des Magens herstellen, sondern ganz allein mit dem ersteren in Verbindung stehen. Zugleich treten hier jene von Selenka[3]) zuerst bei Stichopus chloronotus wahrgenommenen sichelförmigen Falten des Darmes auf, die er bereits als Träger von zahlreichen feinen Blutgefässen erkannt hat. Ich glaube weiter gehen und diese quergestellten Blätterreihen[4]) oder Faltungen der Darmschleimhaut, welche sich vorzugsweise bei Aspidochiroten entwickelt finden, und die erst mit den Gefässen am absteigenden zweiten Darmaste verschwinden, als innere Kieme bezeichnen zu dürfen. Ich glaube kaum nöthig zu haben, hier auf die allbekannten Darmkiemen so mancher Insecten zu verweisen. Eben so bekannt ist, dass die meisten wirbellosen Thiere in rhythmischer Folge einen Strom Wassers durch den After in den Darmcanal einführen. Bei Holothurien hat man dies noch nicht beobachtet, man scheint allgemein anzunehmen, dass der durch die Cloake eintretende Wasserstrom in die innern Lungen eintritt. Dies ist jedenfalls nur theilweise richtig. Bei der sehr durchsichtigen Haplodactyla pellucida S. habe ich deutlich am lebenden Thiere durch die Haut hindurch

1) Müller, Ueber Synapta digitata. p. 3. Tab. II. f. 36.
2) Siehe Tab. XXXV. f. 6f.
3) Selenka, Beiträge etc. Tab. XVII. f. 20.
4) Siehe Tab. XXXI. f. 9 u. 10.

erkannt, dass das eingeführte Wasser wenigstens theilweise in den Darm bis dicht an den Magen hin eindringt und ihn allmälig mehr und mehr aufbläht. Dass dabei das in den Darmfalten circulirende Blut einer gewissen Einwirkung durch das Wasser ausgesetzt werden mag, ist wohl anzunehmen. Damit will ich jedoch keineswegs behaupten, dass diese Blätter ausschliesslich einer solchen Athmung vorzustehen haben; es mögen ihre Gefässe auch noch eine gewisse, kaum jemals näher zu bestimmende Rolle bei der Resorption des Nahrungssaftes zu spielen haben. Die einzelnen Blätter dieser inneren Keime stehen immer senkrecht gegen die Axe des Darmes; bald bilden sie, wie bei den Stichopus-arten nur zwei dichte durch eine schmale und eine breite wulstige Furche getrennte Züge[1], bald wie bei Bohadschia marmorata 4 solche Reihen[2]). Sie beginnen klein am Anfang des Darmes, und endigen mit dem Aufhören des Darmgefässes ebenso. Im eigentlichen Magen kommen auch schon ähnliche, aber sehr viel weiter von einander abstehende Falten vor, und im Schlunde finden sich nur Längsfalten, die noch dazu ganz der Gefässe zu entbehren scheinen. Tiedemann erwähnt schon dieser Falten[3]) im Schlunde, den er als Magen bezeichnet; bei Holothuria tubulosa scheinen nach ihm die queren Darmfalten zu fehlen. In Bezug auf das Verhalten der Blutgefässe dieses Abschnittes verweise ich auf das Capitel über das Gefässsystem.

Dort, wo das Darmgefässnetz am zweiten absteigenden Darmaste aufhört, beginnt der letzte Abschnitt des eigentlichen Darmes, der freilich nur in wenigen Fällen eine von der des eigentlichen Darmes stark abweichende Structur zeigt. Nie verlängert sich jene Darmkieme in diesen Theil hinein; da sie aber den meisten Holothurien fehlt, so ist dieser Unterschied von geringer Wichtigkeit. Eine bedeutendere Differenz sehe ich in dem constanten Mangel eines Gefässnetzes in diesem Abschnitt; es scheinen eben nur die beiden Darmgefässe aussen an ihm zu verlaufen, ohne Nebenzweige wie im ersten Darmstück in seine Wandungen hinein zu schicken. Die histologische Structur ist hier einfacher, als irgendwo.

Die Cloake ist von dem Darme durch eine Cirkelfalte getrennt. Sie ist bei allen Dendrochiroten und Aspidochiroten gut ausgebildet und durch zahlreiche radiär gestellte Stränge mit der Leibeswandung verbunden. Bei den Synaptiden ist sie sehr rudimentär, doch aber, wie Baur[4]) nachgewiesen hat, wenigstens andeutungsweise vorhanden. Die Schichten des Darmes setzen sich direct in die der Cloake über. Mit dieser verbinden sich die weiter unten zu beschreibenden innern Lungen bei den Pneumonophora, und mitunter die Cuvier'schen Organe. Noch ist hier eines Diaphragmas zu gedenken, welches die Cloake gegen die äussere Haut abgrenzt; es entsteht durch eine einfache Verdickung der Kreisfasern der Haut und spielt bei den unten zu beschreibenden Athembewegungen eine wichtige Rolle.

Schliesslich habe ich noch der verschiedenen den Darm in seinen Windungen an der Körperwand befestigenden Mesenterien zu erwähnen. Von dem wichtigsten, dem dorsalen, habe ich bereits oben angegeben, dass es vorne einen kurzen freien Rand zwischen seiner Insertion am Schlund und Körper hat, vor dem eine Spalte die Communication beider Körperhälften vermittelt.

---

1) Siehe Tab. XXXI. f. 9.
2) Siehe Tab. XXXI. f. 10.
3) Siehe Tiedemann, l. c. p. 9.
4) Baur, l. c. p. 29.

Seine Beziehungen zu den Geschlechtstheilen und dem Steincanal, sowie sein Verlauf sind durchaus constant und hinreichend bekannt; ich verweise auf die früher von BAUR[1]) und SELENKA[2]) und meine oben mit Bezug auf die Synaptiden gemachten Angaben. Meist springt es an der ersten Umbiegung des Darmes direct über auf den linken dorsalen Intermuscularraum, ohne sich weiter nach hinten hin fortzusetzen. Bei Synapta Beselii dagegen gehen beide continuirlich verwachsen bis in die äusserste Körperspitze und schliessen so den Mesenterialcanal ab[3]). Bei den mit geradem Darm versehenen Synaptiden (Synapta digitata, Chirodota violacea und Synapta recta) bildet sich nur das dorsale Mesenterium aus. An der Uebergangsstelle des aufsteigenden Darmastes in den zweiten absteigenden springt das Mesenterium auf den rechten ventralen Intermuscularraum über. Man vergleiche hierüber den von SELENKA[4]) gegebenen Durchschnitt eines Stichopus, welcher mit Ausnahme jener vereinzelten oben angegebenen Fälle auf alle Seewalzen anzuwenden ist. Mit dem Gefässsystem tritt das dorsale Mesenterium nur an dem von mir als Magen bezeichneten Abschnitte in Verbindung, worüber weiter unten das Nähere. Noch ist zu erwähnen, dass sich gegenüber der Ansatzlinie des Mesenteriums am Darme eine ventrale Falte befindet, die in inniger Beziehung zu dem ventralen Theile des Blutgefässsystemes steht. In ihr verläuft TIEDEMANN's Darmarterie.

Trotz einzelner Abweichungen und seltner Ausnahmen lässt sich überall der gleiche histologische Bau vom Munde bis zum After hin nachweisen. Ein wimperndes Epithel grenzt den Tractus gegen die Leibeshöhle hin ab, dann folgt eine meist sehr dünne äussere bindegewebige Schicht, dann die aus Längsfasern und Ringfasern bestehende Muskellage, darauf die innere meist sehr starke gefässhaltige Bindegewebsschicht und endlich das innere vom Darme an wimpernde Epithel des Lumens.

Das äussere Epithel ist, soweit es dem Darmcanal selbst angehört, immer ein Wimperepithel. Das Mesenterium der lungentragenden Holothurien wimpert, das der Synaptiden dagegen nicht[5]). Dasselbe Wimperepithel überzieht die radiären Fasern der Cloake und des Schlundsinus. Seine Zellen sind klein, meistens ohne Pigment, aber oft mit Schleimtröpfchen erfüllt. Es ist eine directe Fortsetzung des Wimperepithels der Leibeshöhle[6]).

Die äussere Bindegewebslage ist eine in ihrer feineren Structur und ihrer Mächtigkeit sehr wechselnde Schicht. Am stärksten ist sie entwickelt am Schlunde und an der Cloake, tritt dagegen an den übrigen Stellen des Tractus oft dergestalt zurück, dass es schwer wird, sie nachzuweisen. Auch hat QUATREFAGES sie bei Synapta inhaerens nicht bemerkt; und ebensowenig finde ich bei BAUR oder SELENKA eine Angabe über dieselbe. Dennoch ist sie eine der wichtigsten Schichten. Sie besteht wesentlich aus hyalinem Bindegewebe mit sehr zahlreichen zelligen Elementen (Bindegewebskörperchen) und bald mehr, bald weniger entwickelten Faserzügen, welche immer aus den bekannten gewellten Fibrillen bestehen. Schon LEYDIG[7]) hat 1842 das Vor-

1) BAUR, l. c. p. 48. 2) SELENKA, Beiträge p. 303. 3) Siehe oben p. 33. Tab. VI. f. 10.
4) SELENKA, Beiträge etc. Tab. XVIII. f. 25. 5) Siehe MÜLLER, Synapta digitata etc. p. 3.
6) Schon der treffliche DELLE CHIAJE hat diese, alle Eingeweide, wie die Muskel überziehende Schicht gekannt, obgleich er die Wimpern ihrer Zellen nicht erwähnt. Siehe Animali senza vertebre IV. p. 9.
7) LEYDIG, Kleinere Mittheilungen etc. MÜLLER's Archiv 1842. p. 309. Tab. XIII. f. 19, 20.

kommen solchen »fibrillären Bindegewebes« bei Seeigeln angezeigt. Im Leben sieht man jedoch wenig von diesen Faserzügen, sie treten erst durch Behandlung mit Reagentien deutlich hervor. Ausser den eigentlichen Bindegewebskörperchen [1]), die immer mehr oder weniger stark verästelte Ausläufer besitzen, finden sich noch andre Zellen [2]), die rundlich oder langgestreckt sind, aber keine Fasern besitzen. Während jene im Leben völlig hyalin sind, oder in manchen Fällen Pigmentkörnchen enthalten, sind diese gewöhnlich angefüllt mit blassen Kügelchen, die den Bau völlig verdecken. Ich nenne diese Zellen, denen wir in allen Bindegewebsschichten wieder begegnen werden, Schleimzellen, da ich vermuthe, dass aus ihnen der Schleim herrührt, den man nach Wasserzusatz und Druck aus allen Organen der Holothurien ausdringen [3]) sieht. Mitunter enthält sie eine einfache Lage längslaufender Muskelfasern, nämlich am Kaumagen der Dendrochiroten und Synaptiden. Diese äussere Längsfaserlage fehlt aber bei allen von mir hierauf untersuchten Aspidochiroten.

Was ihr ganz besondere Wichtigkeit verleiht ist ihr Verhalten zu den radiären Faserbündeln der Cloake und des Schlundes, und ihre Beziehung zu den Mesenterien. Alle diese Theile stehen nämlich in directem Zusammenhange mit der äusseren Bindegewebsschicht, und sind, trotzdem sie häufig Muskelfasern enthalten, der Hauptmasse nach doch nur bindegewebige Stränge oder Platten mit den gleichen histologischen Elementen, wie sie überall im Bindegewebe vorkommen. In der hyalinen Grundmasse finden sich zahlreiche verästelte Bindegewebszellen, Schleimzellen, feinere und gröbere gewellte Fasern und häufig auch Kalkkörper. Die relative Menge dieser Theile ist sehr verschieden nach den Arten, und nach den Species. Die Schlundfasern von Stichopus variegatus [4]) sind sehr dünn, sie tragen aussen das Epithel, darauf folgt eine Lage längsverlaufender aus den Ringfasern des Schlundes stammender Fasern und das Innere wird nun von der sulzigen Grundsubstanz, welligen Faserzügen, Kalkkörpern und Bindegewebskörpern eingenommen. In der Membran, welche den Schlundsinus abgrenzt, tritt die homogene Grundsubstanz sehr zurück gegen die äusserst dicht liegenden Wellenfasern. Ganz ähnlich verhält sich der Schlund bei Synapta Beselii [5]). Die Muskelfasern, welche aus der Kreisfaserschicht des Schlundes entspringen, laufen an den radiären Schlundfasern entlang, dicht unter dem Epithel, und treten dann in die Substanz des Knorpelringes ein, welche als Träger der Radialgefässe auftritt. Die so sich im Knorpel verzweigenden Muskelfasern lassen sich nicht weiter verfolgen, da sie bald nicht mehr von den sie umgebenden Bindegewebsfasern zu unterscheiden sind. Ueberhaupt ist es sehr schwierig, über die musculöse oder bindegewebige Natur der zahlreichen überall vorkommenden Fasern klar zu werden. Bei Cucumaria japonica n. sp. [6]) entbehrt der weitaus grösste Theil der radiären Schlundfasern aller Muskelfasern, nur die vordersten erhalten solche aus den radiären Muskelfasern der unteren Fläche der Mundscheibe. Aber auch hier verlieren sie sich so zwischen den Bindegewebsfasern, dass ihre Enden nicht zu erkennen sind. Man sieht, dass Delle Chiaje [7]) vollständig Recht hatte, wenn er diese Schlundfasern »plessi musculo-tendinosi« nannte, während alle späteren Beobachter sie einfach als Muskelfaserbündel bezeichneten. Ganz den gleichen Bau

---

1) Siehe Tab. XXXI. f. 7a.
2) Siehe Tab. XXXI. f. 7b.
3) Quatrefages, l. c. p. 57.
4) Siehe Tab. XXXI. f. 6.
5) Siehe Tab. XXXI. f. 4.
6) Siehe Tab. XXXI. f. 5.
7) Delle Chiaje, l. c. IV. p. 27 in der Tafelerklärung. f. 2.

zeigen auch die radiären Bündel der Cloake. Weiter oben habe ich bereits angegeben, dass diese Fasern wohl aus dem ursprünglich die Leibeshöhle der Larve gänzlich ausfüllenden embryonalen Bindegewebe hervorgegangen sein mögen.

Ebenso ist das Mesenterium als ein solcher radiärer den Darmcanal mit der Haut verbindender bindegewebiger Strang aufzufassen, mit dem sich freilich eine viel grössere Menge Muskelfasern verbinden, als es bei jenen Schlund- und Cloaken-Strängen der Fall zu sein scheint. Contractionen sah Quatrefages[1]) bereits am Mesenterium der Synapta inhaerens, ohne aber die mindeste Spur von Muskelfasern in ihm zu entdecken. Da er die bindegewebige Natur desselben nicht erkannt hat, es vielmehr durch die Verschmelzung zweier epithelialen Blätter des Darmes[2]) entstanden denkt, so muss er natürlich diesem rein zelligen Gekröse die Fähigkeit activer Contractionen zuschreiben. Müller entdeckte 1852[3]) die Muskelfasern des Gekröses; Leydig bestätigte dies gleich darauf[4]). Sie verlaufen meistens ziemlich oberflächlich dicht unter dem Epithel und dringen nicht in die ganz hyaline, nur wenig Bindegewebsfasern enthaltende mittlere Bindegewebslage ein.

Die Muskelschicht lässt zwei sehr verschieden mächtige Lagen erkennen, die sich fast immer dicht berühren und durchweg in derselben Folge angetroffen werden. Die äussere, aus Ringfasern bestehende Schicht, und die innere[5]) nur Längsfasern enthaltende Lage waren Quatrefages[6]) bereits von Synapta inhaerens, Tiedemann[7]) von den Holothurien bekannt. Am Darm und der Cloake besteht die Ringmuskellage aus mehreren Lagen nur durch wenig Bindegewebe getrennter parallel laufender Fasern; die Längsmuskeln finden sich hier nur in einfacher Lage und bilden mit ihren Bündeln weitmaschige Netze[8]), oder lösen sich in weitabstehende (bei Synapta inhaerens 4 nicht zusammenhängende Züge auf. Am Magen werden beide Schichten sehr viel stärker, namentlich wenn er zu einem Muskelmagen umgewandelt ist, und bei manchen Formen überwiegt die Längsfaserschicht gegen die der Kreisfasern. Während jene vom Magen aus direct in die entsprechende Schicht des Schlundes übergeht, hört die letztere bei Stichopus variegatus dort, wo der eigentliche durch den Nebenschlundsinus bezeichnete Schlund endet, völlig auf. Ein Längsschnitt[9]) durch die Uebergangsstelle beider Abschnitte macht dies Verhältniss auf den ersten Blick deutlich. Bei Cucumaria japonica n. sp.[10]), Synapta Beselii und andern gehen dagegen beide Schichten des Magens continuirlich in die entsprechende des Schlundes über. Die Längsfasern[11]) endigen am obern Theil des Schlundes unter der Mundscheibe. Die Kreisfasern bilden hier einzelne durch Bindegewebsstränge, die aus der äussern Bindegewebslage stammen, getrennte Bündel. Dort wo die Längsfasern aufhören, wird auch die Schicht der Ringmuskel dünner; dann geht sie auf die Unterseite der Mundscheibe über und legt sich hart an die radiären, aus den obersten Schlundsinusfasern kommenden Muskelfasern. Am Mundrande verdicken sich beide Schichten beträchtlich,

---

1) l. c. pag. 33. 2) l. c. pag. 81.
3) Ueber die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Müller's Archiv 1852. p. 1.
4) Anatomische Notizen über Synapta digitata. Müller's Archiv 1852. p. 511.
5) Auf der in Tab. VII, f. 5 gelieferten Abbildung des Durchschnittes vom Kaumagen der Synapta similis habe ich die einfache, auf die Ringmuskellage folgende Längsfaserlage übersehen. Sie ist auch hier vorhanden.
6) l. c. p. 51, 52. 7) Tiedemann, l. c. p. 9. 8) Siehe Tab. XXXI. f. 3.
9) Siehe Tab. XXXI. f. 2. 10) Siehe Tab. XXXIII. f. 7. 11) Siehe Tab. XXXIII. f. 7k.

biegen dann auf die obere Seite der Mundscheibe über und endigen ziemlich scharf dicht unter dem Nervenring. Sie stehen also nirgends mit den Muskeln der Haut in Verbindung.

Die Muskelfasern selbst sind so ziemlich von gleichem Durchmesser bei den verschiedensten Arten, nämlich 0,002 Mm. — 0,004 Mm. Bei Synapta similis sind die Ringfasern des Muskelmagens 0,0038 Mm., die Längsfasern 0,0018 Mm. dick. Ein Sarcolemma ist nicht deutlich an ihnen nachzuweisen. Der Inhalt scheint in frischem Zustande immer homogen zu sein, und hat, wie bei so manchen andern Wirbellosen auch, die schon LEYDIG[1]) bekannte Eigenschaft in keilförmige Stücke zu zerfallen. Wirkliche Querstreifen habe ich nie an ihnen wahrgenommen. Gegen Alkalien verhalten sich die in Spiritus erhärteten Fasern sehr viel resistenter, als die Bindegewebsfasern, und nehmen zugleich eine intensiv gelbe Färbung an, während diese sehr blass werden und rasch verschwinden. Beim Färben mit Carmin verhalten sich beide Arten von Fasern ebenfalls verschieden, dennoch ist dies kein untrügliches Mittel zur Unterscheidung derselben.

Die innere Bindegewebsschicht zeigt dieselben histologischen Elemente[2]), wie die äussere, ist aber immer sehr viel stärker und lässt gewöhnlich 2 schon durch die Färbung ziemlich von einander getrennte Lagen unterscheiden. Die äussere besteht zum grössten Theile aus fibrillärem Bindegewebe mit verhältnissmässig wenig zelligen Elementen, die innere dagegen ist in vielen Fällen, so bei den Stichopus-Arten, fast ganz ohne Fasern und zum grössten Theile aus Zellen gebildet, die in einer sehr sparsamen hyalinen Grundsubstanz liegen. Jene äussere faserige Lage[3]) ist es nun, welche die Darmgefässe enthält, und ebenso tritt sie bei den Arten, welche eine innere Darmkieme besitzen, bereits in Längsleisten vor, die den einzelnen Blättern der letzteren entsprechen. Auch die Längsfalten des Kaumagens von Cucumaria japonica zeigen solche Leisten der faserigen Schicht. Diesen Erhebungen entsprechen dann bald ebenso grosse, bald noch höhere Leisten der zweiten mehr zelligen Schicht. Jene erste faserige Schicht enthält ausser den Gefässen, wie es scheint, ausschliesslich die ästigen oder stäbchenförmigen Kalkkörper des Darmes, und der Länge nach verlaufende Nervenfasern[4]), die ausnehmend leicht an Längsschnitten des Schlundes von Cucumaria japonica[5]) zu constatiren sind. Die Gefässe scheinen einfache Lücken in der Substanz zu sein. Da aber an den grossen freien Gefässen ein unzweifelhaftes inneres Epithel zu erkennen ist, so wage ich dies jetzt nicht bestimmt zu behaupten, da mir zur Zeit meiner Untersuchungen in Bohol die so günstige Resultate liefernde Höllensteinmethode unbekannt war. Den Verlauf der Gefässe selbst werde ich weiter unten zu schildern haben. Die innere zellige Schicht ist gewöhnlich weniger stark ausgebildet, als die Faserlage, nur im Schlunde und im Kaumagen der Dendrochiroten[6]) und Synaptiden[7]) erreicht sie eine grosse Dicke durch die Ausbildung

1) LEYDIG, Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre. MÜLLER's Archiv, 1854. p. 306. Tab. XIII. f. 18c.

2) Siehe Tab. XXXI. f. 7.

3) Wenn SELENKA l. c. p. 296 sagt »Zwischen die beiden mittleren Muskelschichten drängt sich bei allen Holothurien das Gefässsystem«, so muss ich dem entgegenhalten, dass ich bei allen von mir selbst untersuchten Arten die Schichtenfolge, wie oben angegeben, gefunden habe. Wie der angeführte Ausspruch zu erklären ist, bleibt mir ein Räthsel, das ich nicht lösen kann. Sollten wirklich so erhebliche Unterschiede vorkommen können, wie sie nach SELENKA's und meinen neueren Angaben zu existiren scheinen?

4) MÜLLER glaubte diese Nerven der Speiseröhre bereits an Synapta Beselii erkannt zu haben; doch hielt er sie damals noch für Blutgefässe. MÜLLER, Anatomische Studien über die Echinodermen. MÜLLER's Archiv 1850. p. 132.

5) Siehe Tab. XXXIII. f. 7b. 6) Siehe Tab. XXXI. f. 51. 7) Siehe Tab. VII. f. 5d.

von Drüsen in ihr. Von den früheren Untersuchern wird nichts davon erwähnt; nur SELENKA sagt in seiner bekannten Arbeit p. 295 »Die Wandungen desselben (des Atrium's) sind oft mit drüsigen Höckerchen ausgekleidet.« Ich finde diese Drüsen allerdings auch im Atrium, aber meist viel stärker im Schlunde selbst, wo sie bei Cucumaria japonica langgestreckte mit äusserst feinen Canälen ausmündende etwas varicöse Schläuche bilden. An das blinde Ende eines jeden Drüsenschlauches setzt sich ein feiner Faden an, der sich mit den von den nebenliegenden Drüsen herkommenden vereinigt zu einem die Faserlage der innern Bindegewebsschicht senkrecht durchsetzenden Strang, der bis dicht an die Muskelfaserlage herangeht. Ich habe mich bisher vergeblich bemüht, zu erkennen, wohin diese Fasern gehen, muss es also ganz unentschieden lassen, ob es Nerven oder Bindegewebsfasern sind. Endlich habe ich noch zu erwähnen, dass die Bindegewebskörperchen häufig zu Pigmentzellen umgewandelt sind und nun in unregelmässigen Zügen die ganze Lage durchziehen. Im Schlunde werden die Nerven immer von einem solchen Pigmentzuge begleitet und umsponnen; doch ist an Spirituspräparaten nicht zu erkennen, ob überall da auch Nerven sind, wo sich Pigmentzellen finden. Die Kalkablagerungen des Darmes finden ausschliesslich in dieser gefässhaltigen Bindegewebslage statt.

Das innere Epithel ist in vielen Fällen ein einfaches Cylinderepithel, im Schlunde und Kaumagen aber scheint es geschichtet zu sein. Doch ist darüber an Spiritusexemplaren schwer ins Reine zu kommen. Wimperung scheint im ganzen Tractus bis an den Magen vorzukommen, im Kaumagen der Synaptiden habe ich dieselbe vermisst, ebenso im Schlunde einiger Aspidochiroten, die ich darauf angesehen habe. Dann ist immer eine deutliche Cuticula nachzuweisen, die besonders im Kaumagen der Synaptiden sehr mächtig werden kann. Sie geht an der Mundscheibe direct über in die Cuticula der äusseren Haut.

II. Das Blutgefässsystem.

Seit MÜLLER[1]) 1854 den Ausspruch that, dass »der Stand unserer Kenntnisse über die Verbreitung beider (Gefäss-) Systeme noch derselbige sei, wie ihn TIEDEMANN überliefert hatte«, hat Niemand die Untersuchung derselben wiederholt. Allerdings verdanke ich es auch wohl nur ganz besonderer Gunst der Umstände, wenn es mir gelungen ist, diesem Stande unsrer Kenntnisse einiges Neue hinzuzufügen. Ich gehe bei der folgenden Schilderung von den complicirtesten Verhältnissen aus, wie ich sie bei grossen tropischen Aspidochiroten gefunden habe. Es sind dies vorzüglich die grossen Stichopus- und Sporadipus-Arten.

Das Gefässsystem des Darmes, wie es uns durch TIEDEMANN's schöne Arbeit so völlig bekannt ist, endet theilweise bei den genannten Formen am Magen. Scharf abgeschnitten ist hier namentlich das Gefässnetz in der Wandung des Darmes. Die Gefässe, welche dem eigentlichen Magen angehören, entspringen allerdings aus denen des Darmes, sind aber doch so sehr von ihnen getrennt, dass eine gesonderte Schilderung beider Systeme möglich wird. Aus dem Rückengefässnetz des Magens entspringt theils ein Gefässnetz in der Wand desselben, theils ein solches, das zu den Geschlechtstheilen geht. Am Wassergefässringe steht das dorsale Gefässgeflecht durch die

1) MÜLLER, Bau der Echinodermen. p. 17.

Schlundkrause mit einem ventralen Gefässgeflecht in Verbindung. Alle diese Theile hatte man bisher als einfache Gefässe angesehen, nur von einem Theil des dorsalen von den Geschlechtstheilen zur Schlundkrause gehenden Gefässnetz sagt MÜLLER ausdrücklich, dass es ein »Plexus«[1] sei.

Das Darmgefässsystem ist durch TIEDEMANN hinreichend bekannt. Es besteht aus 3 Theilen, einem dorsalen Darmgefäss (Darmvene TIEDEMANN's), einem ventralen (Darmarterie TIEDEMANN's) und einem beide Gefässe in Verbindung setzenden, in der innern Bindegewebsschicht des Darmes befindlichen Gefässnetz.

Das Rückengefäss besteht aus 2 einfachen, aber durch kurze Aeste miteinander in Verbindung stehenden Gefässen, deren eines immer hart am Darme, das andre dagegen völlig frei in mehr oder weniger grosser Entfernung von ihm verläuft. Beide Gefässe bilden mit dem sie verbindenden Netz ein freies Septum[2]), welches immer links vom Mesenterium befindlich ist. Am Anfang des Darmes beginnen beide Gefässe sehr fein[3]). Hier sieht man bei sehr grossen Holothurien leicht ein zweites aus sehr feinen Gefässen gebildetes Blatt[4]), welches zwischen jenem ersten der eigentlichen Darmgefässe und dem Mesenterium liegt, aber in der Richtung der dasselbe bildenden Gefässe nach vorne hindeutet. Es ist dies der Ursprung des vorderen Gefässsystems. Weiter unten komme ich hierauf zurück. Das freie Rückengefäss wird nach hinten immer stärker, aus ihm geht dann am aufsteigenden Darmaste das bekannte Wundernetz hervor, welches bei allen Aspidochiroten und Molpadiden die linke Lunge umspinnt. Es ist meistens sehr lebhaft gefärbt, bräunlich oder grünlich in den meisten Fällen, intensiv gelb bei Holothuria impatiens und Mülleria Lecanora. Diese Färbung rührt von den später zu erwähnenden Zellen des Epithels her. Die Gefässe, welche aus ihm hervorkommen, vereinigen sich dann zu einem Gefässe, das zwischen der Lunge frei verläuft und sich durch eine Anzahl feiner Aeste mit dem anliegenden dorsalen Darmgefäss verbindet. Mit der Umbiegung des Darmes in den zweiten absteigenden Ast verschmelzen das freie und das anliegende Darmgefäss mehr oder weniger stark, doch lassen sich gewöhnlich beide an den grossen Holothurien nachweisen. In gewisser Entfernung von der Cloake scheint dann das Rückengefäss aufzuhören, doch konnte ich hierüber nicht in's Reine kommen. Jedenfalls[5]) verlängert sich das Rückengefäss noch über die unzweifelhafte Endigung des Gefässnetzes der Darmwandung hinaus. Ob es aber wirklich bis zur Cloake geht, wie TIEDEMANN[6]) anzunehmen scheint, wage ich nicht zu entscheiden.

Bei vielen Dendrochiroten[7]), und allen Synaptiden[8]) verschwindet das dorsale Gefässnetz gänzlich, und die Lungen treten dann in gar keine Beziehung zum Gefässsystem. Bei den Haplodactyla-Arten, sowie bei Caudina arenata GOULD ist die Lunge mit den Gefässen verbunden; bei jenen bildet sich aber kein eigentliches Wundernetz aus. An der Haplodactyla pellucida habe ich auf das Deutlichste erkannt, dass diese Verbindung keine blosse Umspinnung, wie MÜLLER[9]) an-

---

1) Siehe MÜLLER, Anatom. Studien. l. c. p. 147. 2) Siehe Tab. XXXII. f. 1 u. 2g.
3) Siehe Tab. XXXII. f. 1 d. 4) Siehe Tab. XXXII. f. 1h.
5) Siehe Tab. XXXIII. f. 5. 6) TIEDEMANN, l. c. p. 16.
7) Irrthümlich habe ich in der Erklärung zu Tab. XV. f. 1 die Buchstaben *b* und *c* verwechselt, *b* ist das Bauchgefäss und *c* das Rückengefäss. Ich bitte diesen Schreibfehler zu verbessern. Die sonst einfache Brücke des Bauchgefässes ist hier in eine ziemliche Zahl kleiner Gefässe aufgelöst.
8) Siehe Tab. XV. f. 1. 9) Bau der Echinodermen. p. 17.

nimmt, sondern vielmehr eine wirklich organische Verbindung ist. Ich werde bei Besprechung des histologischen Baues der Gefässe auf diesen Punct zurückkommen.

Das Bauchgefäss (Darmarterie TIEDEMANN) verhält sich sehr viel einfacher. Es beginnt als einfaches Gefäss, ganz wie das Rückengefäss, am Ursprung des Darmes, geht aber nach vorne direct in das schon oben erwähnte[1]) feine Gefässnetz über, welches in der ventralen dem Mesenterium gegenüberstehenden Falte am Magen und Schlunde entlang läuft, um sich mit der Schlundkrause zu verbinden. Ich komme noch einmal auf dasselbe zurück. Das Bauchgefäss bleibt meistens dicht am Darme, mitunter bildet sich noch ein zweites freies Bauchgefäss aus, das sich dann analog zu jenem verhält, wie das freie Rückengefäss zum anliegenden. Bei allen Aspidochiroten, den Dendrochiroten, Molpadiden und einigen Synaptiden (Synapta Beselii u. a., Chirodota) findet sich eine die Gefässe des ersten absteigenden und des aufsteigenden Darmastes verbindende Brücke. Am zweiten absteigenden Darmaste verhält es sich genau wie das Rückengefäss.

Das Gefässnetz des Darmes, welches die 2 oberflächlichen Darmgefässe miteinander verbindet, war theilweise wenigstens schon TIEDEMANN bekannt. Entgangen ist ihm wie allen Späteren das eigenthümliche Ende desselben am Magen und am Enddarm. Wie schon oben erwähnt, liegt es in der innern Bindegewebsschicht, und zwar in der äusseren faserigen Lage derselben, in welcher bei den Stichopus-Arten die Kalkkörper gefunden werden. Diese letzteren umgeben die feineren Gefässe von allen Seiten. Die Netze im Darme selbst sind sehr verschieden, theils nach den Arten, theils auch nach den verschiedenen Stellen des Darmes. Tab. XXXIII. f. 1—5, Tab. XXXI. f. 3—5 sind einige Formen abgebildet nach Injectionen, die in Bohol an frischen Thieren gemacht wurden. Die grösseren Gefässe bilden bald sehr weite, bald äusserst enge Maschen, in welche hinein blinde Aussackungen derselben eintreten. Sehr zierlich ist dies Netz namentlich bei Stichopus variegatus[2]). Es verbindet sich an den beiden Darmgefässen zu quergestellten dickeren Gefässen, die schon an TIEDEMANN's Zeichnungen deutlich sind. In den Blättern der Darmkieme wird dies Netz äusserst engmaschig, sodass das Lumen derselben eigentlich mehr einem grossen durch einzelne Fasern senkrecht durchsetzten Blutraume ähnelt.

Besondere Erwähnung verdient das Verhalten dieses Netzes in der Nähe des Magens. Hier laufen das dorsale wie ventrale Blutgefäss, unter stetem Abgeben von Gefässzweigen, in grosser Feinheit aus und bilden durch ihre äusserst feinen und kurzen Endverästelungen einen sehr zierlichen, mehr oder weniger dichten Saum[3]), der ringförmig den Darmanfang umgiebt und von dem grossmaschigen, gleich dahinter folgenden Gefässnetz schroff absticht. Gegen den Magen zu endigen alle diese kleinen Aestchen sowie die letzten Ausläufer des dorsalen wie ventralen Gefässes blind. So unerwartet dieses durch Injectionen gewonnene Resultat auch sein mag, so erscheint es mir durch mehrere gleichmässig gut gelungene Injectionen[4]) ausser allem Zweifel festgestellt. Obgleich

---

1) Siehe Tab. XXXII. f. 1e u. 2e. 2) Siehe Tab. XXXII. f. 3. 3) Siehe Tab. XXXII. f. 5. Tab. XXXIII. f. 4.

4) Es ist gewiss eine der schwierigsten Aufgaben, an Holothurien Injectionen zu machen. Die unbegrenzte Contractilität aller möglichen Organe ist bekannt, und an ein Injiciren der Gefässe im frischen Zustande ist gar nicht zu denken. Ich habe, um obige Resultate zu gewinnen, viele Holothurien auf die verschiedenste Weise maltraitirt, ohne dass es mir gelungen wäre, ein Mittel zu entdecken, durch welches das Gelingen der Injection sichergestellt worden wäre. Immer blieb es mehr oder weniger dem Zufall überlassen, den für die Injection günstigsten Zeitpunct zu treffen. Essigsäure, die im Zubereiten der Mollusken die ausgezeichnetsten Dienste thut, ist auch hier anwendbar, doch zog ich es vor, solche Arten, welche ihre Organe nicht auszustossen

auch im Magen Gefässe vorhanden sind, die bis dicht an jene Stelle herantreten, wo dieser Saum des Darmgefässnetzes beginnt, so war dasselbe doch nie von den Darmgefässen selbst aus zu füllen, selbst dann nicht, wenn es mir gelang die Injection vom Rückengefäss aus durch die Darmwandgefässe in das Bauchgefäss und von da bis in die Schlundkrause zu treiben. Dies und die bei 4 gelungenen Injectionen von Stichopus variegatus erkannte Gleichförmigkeit der Verästelung der Gefässe in diesem Saume stellen mir das gewonnene Resultat ausser allem Zweifel. Dazu kommt noch, dass auch am zweiten absteigenden Darmaste das Gefässnetz mit einem ähnlichen von kleinen Blindsäckchen gebildeten Saume[1]) aufhört.

Nur bei Aspidochiroten habe ich dies Gefässnetz vollständig erkannt. Dass es auch den Dendrochiroten nicht fehlen wird, ist anzunehmen, und in der That lassen sich auch hier an Durchschnitten der Magenwandungen Gefässlumina nachweisen. Doch gelingen Injectionen an Spiritusthieren nie, und gewöhnlich ist hier die Bindegewebsschicht so contrahirt, dass die Gefässlumina ganz verschwinden. In den verschiedenen Gruppen der Holothurien werden sich gewiss noch mannichfache Verschiedenheiten in dieser Beziehung auffinden lassen. Baur[2]) läugnet bekanntlich ein solches Gefässnetz im Darme bei Synapta digitata.

Das Gefässsystem des Magens besteht aus einem dorsalen, einem ventralen und einem in der Wandung des Magens befindlichen Gefässnetz. Dazu kommt die Schlundkrause, welches nichts weiter ist als eine ringförmige, dem Wassergefäss anliegende, Vereinigung zwischen dem dorsalen und ventralen Gefässnetz des Magens.

Das Rückengefässnetz ist bei den Stichopus-Arten am meisten ausgebildet. Bei Stichopus variegatus[3]) entspringen eine grosse Zahl kleiner Gefässe aus dem vorderen Theile des anliegenden Darmgefässes, welche ein gegen den Magen zu allmälig höher werdendes freies Septum zwischen Mesenterium und dem Blatt des Darmgefässes bilden. Aus den kurzen Aesten, welche das Darmgefäss mit dem anliegenden verbinden, entspringen feine Gefässe, die sich mit dem Magengefässblatt verbinden. Am freien Rande des letzteren läuft ein etwas stärkeres Randgefäss, das allmälig nach vorne zu an Dicke zunimmt[4]), von der Mitte des Magens an aber wieder gegen die Geschlechtstheile zu abnimmt. Ihm parallel läuft ein zweites Gefäss[5]), das die feinen Gefässe des freien Blattes in sich aufnimmt und dem Magen anliegt, mit dessen äusserer Bindegewebshaut verwachsend. Es wiederholt sich also hier dasselbe Verhältniss, wie es das Darmrückengefäss zeigt. Von dem anliegenden dorsalen Magengefäss entspringt das Gefässnetz[6]) des Magens, das ich leider nur ein einziges Mal, soweit wie es die Abbildung zeigt, habe injiciren können. Die Maschen desselben sind sehr weit, langgestreckt und nehmen, wie es scheint, keine blindsackartigen

pflegen, durch schwachen Zusatz von verdorbenem Spiritus in den Schalen, in denen sie lebten, allmälig zu tödten. Andere öffnete ich möglichst rasch, schnitt die Eingeweide heraus und liess diese dann in reinem oder mit Spiritus oder Essigsäure versetzten Seewasser absterben. Dann kam es darauf an, den richtigen Zeitpunct zu treffen. War der Darmcanal schon zu lange abgestorben, so entstand meist Extravasat in das Lumen desselben; war er noch nicht völlig abgestorben, so reagirten die Muskeln noch so heftig gegen den Reiz, dass eine gleichmässige Injection nicht zu erlangen war. Selbst die einzelnen Abschnitte verhielten sich verschieden. Bald war hier ein Theil schon völlig in Fäulniss übergegangen, während ein andrer noch auf den leisesten Reiz reagirte; und oft musste ich eine Injection unterbrechen, die im Anfang zu den schönsten Hoffnungen berechtigte, weil sie plötzlich an einigen kräftig sich zusammenziehenden kleinen Gefässen stehen blieb. Durch Druck solchen Widerstand besiegen zu wollen, ist vergebliche Mühe.

1) Siehe Tab. XXXIII. f. 5. 2) l. c. p. 29. 3) Siehe Tab. XXXII. f. 1h.
4) Siehe Tab. XXXII. f. 1m. 5) Siehe Tab. XXXII. f. 1n. 6) Siehe Tab. XXXII. f. 1o.

Ausbuchtungen der Gefässe auf, wie sie in denen des Darmgefässnetzes immer vorkommen. Nur bei einem sehr grossen Exemplar war das freie Magengefäss weit genug, um die Canüle meiner Spritze einführen zu können. Vom dorsalen Darmgefäss aus gelingt nie eine Injection dieses Theiles des Kreislaufs, ebensowenig vom ventralen aus. Einige Male versuchte ich die Canüle in die dicke Geschlechtstheilbasis einzuführen, dann aber füllten sich ausser den Blutgefässen immer noch Gefässe die mit zum Geschlechtstheilsinus gehören, sodass ich nie reine Injectionen auf diesem Wege erhielt. An Spiritusthieren erkennt man, dass das Netz des Magens nach hinten bis dicht an den Saum des Darmgefässnetzes heranreicht. Es liegt nahe, hier eine Verbindung beider zu erwarten. Ich muss mich aber gegen eine solche erklären, da ich an vier gut gelungenen Injectionen immer den Saum gleichmässig mit blinden Enden auslaufen sah. An der in Tab. XXXIII, f. 1 abgebildeten Injection gelang es mir, vom freien dorsalen Darmgefäss aus den vordersten Theil des Darmes, das Bauchgefäss des Darmes und Magens, sowie den grössten Theil der Schlundkrause völlig rein zu injiciren, ohne dass an dem Saume des Darmgefässnetzes die leiseste Andeutung einer Verbindung mit den Gefässen des Magens zu erkennen gewesen wäre.

Nach vorne tritt das freie dorsale Magengefässnetz in innigere Verbindung mit dem Mesenterium, dem es sich noch hinter der Basis der Geschlechtstheile so angelegt hat, dass es in der Substanz desselben zu liegen scheint. Ein senkrechter Durchschnitt an dieser Stelle zeigt, dass es immer an der linken Seite des Gekröses bleibt[1]). In der Geschlechtstheilbasis[1]) selbst findet man ein äusserst feines Gefässnetz — das in der Zeichnung nicht so fein wiedergegeben werden konnte — und aus diesem sammeln sich dann einige grössere Längsgefässe, welche in die einzelnen Geschlechtsfollikel eintreten. Ich habe leider nicht feststellen können, ob jeder Follikel nur ein blind endigendes, oder auch ein zweites zurückführendes Gefäss besitzt. Nach vorne zu läuft nun das Gefässgeflecht, theilweise in den Geschlechtstheilsinus vorspringend zwischen Schlund und Geschlechtsgang nach vorne und geht hier dicht an der Stelle, wo der dorsale Steincanal sich mit dem Wassergefässring verbindet, in das Geflecht der Schlundkrause über.

Das Bauchgefässnetz[2]) erscheint weniger stark von dem ventralen Darmgefäss getrennt. Das anliegende Bauchgefäss endet im Darme ebenso, wie das dorsale; aber aus seinem vorderen Theile entspringen nach aussen eine Anzahl feiner aber sehr kurzer Gefässe, die ein kleines frei stehendes Septum an der Bauchkante des Darmes bilden. Am Magen wird dies Blatt, analog dem dorsalen, höher und dicker, und bei gut gelungenen Injectionen erkennt man dann, dass sich in dem dichten Netze feiner Gefässe ein etwas dickeres Längsgefäss[3]) markirt, das eine directe Fortsetzung des freien ventralen Darmgefässes ist. Bei Arten, denen ein solches mangelt, erkennt man auch kein gesondertes Längsgefäss in der ventralen Magenfalte. Die Gefässe[4]) scheinen gegen den Magen zu blind zu endigen, und nirgends in das Gefässnetz des Magens überzugehen. Doch wage ich nicht, mich hier mit voller Entschiedenheit auszusprechen[5]). Nach vorne geht es direct in das Gefässnetz der Schlundkrause über.

---

1) Siehe Tab. XXXII. f. 1.
2) Siehe Tab. XXXII. f. 2e.
3) Siehe Tab. XXXIII. f. 2.
4) Siehe Tab. XXXIII. f. 6.
5) SELENKA bildet l. c. Tab. XIX, f. 71 ein Gefässnetz am Magen der Holothuria scabra JÄGER (tigris BRANDT) ab, das ich nicht recht verstehe. Bei dieser Art liegen die Geschlechtstheile weit nach hinten, und ein Nebenschlundsinus geht bei ihr bis

Die Schlundkrause selbst gehört nicht mehr dem eigentlichen Magen an. Sie wurde, wie schon angegeben, bisher immer als ein einfacher Gefässring aufgefasst, ist aber nichts weiter als ein äusserst dichtes Netz feinster Gefässe, die ringförmig der hintern Fläche des Wassergefässringes folgen. Ein Längsschnitt durch den hintern Theil des Schlundes mit den umgebenden Theilen giebt am besten über seine Lagerung Aufschluss. TIEDEMANN[1]) giebt an, dass von ihm aus Gefässe auf den Schlund (Magen TIEDEMANN), Eierstock und die Polische (ovale) Blase übergehen. Durch Injectionen habe ich mich von solchen Gefässen nicht überzeugen können. An Längsschnitten des Schlundes[2]) von Cucumaria japonica n. sp. habe ich mich jedoch überzeugt, dass sie wirklich existiren; und ebenso habe ich mich an frischen Stücken der den Wassergefässring umgebenden Theile von dem Vorhandensein gefässartiger Züge[3]) überzeugt, die wohl kaum etwas anderes, als Blutgefässe gewesen sein können.

In vielen Fällen liegt die Schlundkrause der Wandung des Wassergefässringes[4]) einfach an, in anderen dagegen treten kurze Aussackungen des letzteren in sie ein und bedingen dann immer ein stark gefaltetes, krauses Ansehen derselben. Dies charakteristische Aussehen veranlasste mich, diesem Gefässgeflechte den Namen »Schlundkrause« zu geben. Solche Aussackungen des Wassergefässes finden sich bei Holothuria impatiens FORSKAL, scabra JÄGER, Stichopus, Bohadschia und Anderen. Bei Cucumaria japonica fehlen sie. TIEDEMANN[5]) beschreibt in seiner Anatomie des pomeranzenfarbigen Seesterns 10 braune, drüsige, Körperchen, welche hohl sind und sich in den Wassergefässring öffnen. Es sind diese Läppchen bei dem philippinischen Pteraster sehr gross. Sie sind eine in einzelne Theile zerfallene Schlundkrause, denn ihre Verbindung mit dem Blut- und Wassergefässsystem ist hier genau die gleiche, wie ich sie oben für die Holothurien angegeben habe. Durch Injection des Herzens bei jenem Seestern gelang es mir leicht, einmal den Gefässring und von ihm aus ein dichtes Gefässnetz in jenen »braunen drüsigen Körperchen« TIEDEMANN's zu füllen. MÜLLER[6]) hat ihre Homologie erkannt. Er nennt sie »traubige Anhänge«; aber er sagt meines Wissens nirgends etwas über ihre Verbindung mit dem Blutgefässsystem. Er vergleicht sie am angeführten Orte mit den am Ringcanal der Larve hängenden Bläschen, in welchen den Otolithen vergleichbare Doppelkörner zittern.

Der histologische Bau der Gefässe[7]) ist ziemlich einfach. Zu äusserst findet sich ein Wimperepithel, darauf folgt eine Muskellage, dann eine sehr entschieden mächtige bindegewebige Schicht und endlich das innere Epithel.

Das äussere Epithel[8]) wimpert überall, und besteht bald aus Cylinderzellen, bald ist

an die Basis derselben. Nun hat aber nach meinen Beobachtungen die Wandung des Schlundes niemals ein Gefässnetz, das sich direct mit dem dorsalen oder ventralen Darmgefässe verbindet. Sollte vielleicht durch den Druck der Injection eine Ruptur erfolgt und die Injection von den Längsgefässen aus in den Nebenschlundsinus eingetreten sein? Ich gebe zu bedenken, dass SELENKA seine Untersuchungen an Spiritusexemplaren gemacht hat, die immer ungünstig sind, selbst wenn sie noch so gut conservirt sind. Ich selbst habe es für gänzlich überflüssig gehalten, an meinen mit grosser Sorgfalt von mir getödteten und verpackten Holothurien Injectionsversuche zu machen, da ich aus zahlreichen Versuchen wusste, dass die Erhärtung und Contraction der einzelnen Theile bei noch so sorgfältiger Behandlung nie ganz gleichmässig vor sich geht, man also auch nicht hoffen kann, gleichmässige Injectionen zu erhalten.

1) TIEDEMANN, l. c. p. 16. Tab. III. f. 7 f. 2) Siehe Tab. XXXIII. f. 7. 3) Siehe Tab. XXXIII. f. 19.
4) Siehe Tab. XXXIII. f. 7. 5) l. c. p. 53, Tab. VIII, o, o. 6) Bau der Echinodermen. p. 16.
7) Siehe Tab. XXXIII. f. 16 u. 17. 8) Siehe Tab. XXXIII. f. 16 u. 17 a.

es ein Plattenepithel. Bei allen lungenlosen Holothurien und überall, mit Ausnahme des Wundernetzes, bei den Pneumonophora sind seine Zellen gleichmässig, meistens ungefärbt. Bei Holothuria edulis LESSON finden sich zwischen den farblosen auch blaue Pigmentzellen. Wo sich die Gefässe mit einer Lunge verbinden, vergrössern sich die Epithelzellen, sie werden hier immer cylinderförmig und entwickeln sich dann oft zu pigmenthaltigen Schleimzellen. Die in ihnen enthaltenen Schleimtröpfchen sind meist gelblich gefärbt, sie überwiegen mitunter sehr gegen die gewöhnlichen Zellen und geben dann den durch die Gefässe gebildeten Läppchen ein drüsiges Aussehen. Bei vielen Holothuria-Arten sind die Lungengefässe bräunlich oder grau, bei Mülleria Lecanora rothgelb, bei Holothuria impatiens gelb, bei Holothuria edulis fast zinnoberroth. Diese Färbung rührt immer von den Schleimzellen her. Sie sitzen nur sehr lose an, lösen sich massenweise bei der leisesten Berührung vom Gefässe ab. Das leicht zu constatirende Vorkommen solcher Schleimzellen in der Flüssigkeit der Leibeshöhle scheint anzudeuten, dass ihre Ablösung auch regelmässig im Leben stattfindet.

Die Muskellage scheint überall nur aus einer einfachen Lage dichtgedrängter paralleler, etwa 0,002 — 0,003 Mm. dicker ringförmiger Fasern gebildet zu werden. Nirgends habe ich Längsfasern an ihnen bemerken können. Sie verschwinden überall, wo sich Gefässe in das Innere der Organe einsenken, also im Darm, Magen und Wandung des Schlundsinus.

Auf diese Muskellage folgt dann die Bindegewebsschicht, welche in ihrem histologischen Verhalten durchaus mit derjenigen des Darmes übereinstimmt, insofern nämlich in ihr dieselben Elemente vorkommen. In der relativen Häufigkeit der letzteren, sowie der Dicke der ganzen Schicht findet sich aber grosse Mannichfaltigkeit. Gewöhnlich ist sie an den grösseren freien Gefässstämmen am dicksten und wird an den Gefässen des die Lunge umspinnenden Wundernetzes sehr dünn. In den gefässtragenden Organen geht sie in die Bindegewebslage derselben über. Immer erscheint nur sie als Träger der Kalkkörper, wenn solche überhaupt in den Gefässen vorhanden sind. Mitunter finde ich — bei Holothuria impatiens und einer, Holothuria coluber nahestehenden Art — die an das innere Epithel anstossende Schicht zu einer wahren glashellen Membran umgewandelt, die sich von dem eigentlichen fibrillären Bindegewebe leicht trennt, viel elastischer zu sein scheint und sehr viel stärker nach Kalizusatz aufquillt. Ebenso verbindet sie sich in den Lungengefässen mit der unten zu beschreibenden Bindegewebshaut der Lungenästchen selbst, und dann geht das äussere Epithel der Gefässe auch in das der Lunge über. Es findet also doch eine wirkliche Verbindung beider Organe mit einander statt.

Das innere Epithel ist geschichtet, und besteht aus ziemlich kleinen Zellen. In den Gefässen der Schlundkrause ist es noch am deutlichsten nachzuweisen; dagegen scheint es in den feinsten Gefässen des Wundernetzes zu fehlen und ebensowenig habe ich es in denen des Magens und Darmes nachweisen können. Dennoch glaube ich, dass ein solches in den Wundernetzgefässen existirt, denn immer findet sich in ihrem Lumen eine grosse Menge gelb oder braun gefärbten körnigen Secretes, das wohl kaum anders als durch die Thätigkeit eines Epithels entstanden gedacht werden kann.

Die Blutflüssigkeit enthält ausser dem stark eiweisshaltigen, leicht gerinnenden Plasma zwei geformte Elemente, verästelte Blutkörperchen[1]) und Schleimzellen. Letztere ähneln denen des Bindegewebes so sehr, dass es geradezu unmöglich wird, sie von einander zu unterscheiden. Alle solchen Schleimzellen, sie mögen nun im Bindegewebe der verschiedensten Organe, im Blut oder in der Flüssigkeit des Wassergefässsystems vorkommen, zeigen ausnehmend lebhafte amöboide Bewegungen. Auch die verästelten Blutzellen bewegen sich, aber lange nicht so lebhaft, wie jene. Ich hielt sie desswegen einige Zeit hindurch für Parasiten[2]); auch jetzt noch möchte ich diese Meinung nicht so ganz abweisen, obgleich ihr massenhaftes Auftreten in allen Gefässen und in allen Organen dagegen zu sprechen scheint. Damit, dass ich unter dem gemeinsamen Namen der Schleimzellen alle solche in den verschiedensten Organen vorkommende nicht äusserlich unterscheidbare Zellen zusammenfasste, beabsichtigte ich nicht die Meinung hervorzurufen, als wären sie wirklich identisch; denn dann müsste man natürlich ein directes Einbohren dieser Schleimzellen in die umgebenden Bindegewebshäute voraussetzen. Eine solche Annahme, dass direct aus Schleimzellen des Blutes solche Organe hervorgehen, wage ich natürlich nicht zu vertreten. Noch könnte man meinen, dass, den vielen apokryphen Bewegungserscheinungen von Blutzellen gegenüber, auch hier die Bewegung wie die Formwandlung sowohl der verästelten Blutzellen als auch der Schleimzellen nur eine Folge äusserer Einflüsse sei. Hiergegen darf ich wohl betonen, dass ich nur an ganzen Gewebstheilen oder im Lumen der Gefässe selbst jene Bewegungen beobachtet habe, dass alle Theile einer Holothurie mit Ausnahme der äussern Haut eine auffallend grosse Lebenszähigkeit besitzen und dass durch die Contraction der Ringfasern an den abgeschnittenen Enden der Gefässe ein bedeutender Einfluss des umgebenden Wassers verhindert wird. Dazu kommt dann noch die Raschheit der Bewegung, der ich mitunter kaum mit dem Bleistift, nach der Camera zeichnend, folgen konnte und endlich die oft sehr exquisite Pseudopodien-artige Form der Fortsätze, welche solche Schleimzellen[3]) auszusenden pflegen. Das auffallendste Beispiel in dieser Beziehung war das Tab. XXXIII. Fig. 14 abgebildete. Eine Schleimzelle des Eierstocks durchlief die vier in dieser Figur gezeichneten Stadien, deren auffallende Verschiedenheit am besten aus der Zeichnung ersichtlich ist, in wenig Secunden, sodass ich kaum den Bewegungen der Sarcodestränge folgen konnte.

Die Schleimzellen sind kernhaltig, meist mit kleinen Bläschen dicht erfüllt und in der Regel ohne starke Fortsätze. Die verästelten Blutzellen[4]) sind ebenfalls kernhaltig, enthalten nie Bläschen und tragen immer stark verästelte dünne Ausläufer. Beide Arten von Zellen sind vollständig farblos.

---

1) Diese verästelten Blutzellen sind von LEYDIG zuerst in der Synapta digitata erkannt worden; QUATREFAGES scheint nur die Schleimzellen gesehen zu haben. Siehe LEYDIG, Anatomische Notizen über Syn. digitata in MÜLLER's Archiv 1852. p. 514.

2) SCHNEIDER — wie auch BERLIN — hat sowohl die gezackten wie die von mir Schleimzellen genannten Körper gekannt. MÜLLER's Archiv 1858. pag. 327. Er drückt sich mit einigem Zweifel über ihre Bedeutung aus, und scheint die Annahme, dass man es hier mit Parasiten, echten in den Entwickelungscyclus der Gregarinen gehörenden Protozoen zu thun hätte, nicht entschieden abweisen zu wollen. Ich glaube, dass das ausnahmslose Vorkommen beider Theile in allen Holothurien, sowie in den verschiedensten Gefässen, ja selbst im Bindegewebe aller Organe dafür spricht, dass wir es hier mit echten Blut- oder Chyluskörperchen zu thun haben. WILLIAMS hat bei andern Echinodermen dieselben zwei Arten Blutkörperchen (Chyluskörperchen) gesehen. Siehe WILLIAMS, On the blood-proper and chylaqueous fluid of Invertebrate Animals. Philosoph. Transact. 1852. pag. 605. Tab. XXXI. f. 8—12.

3) Siehe Tab. XXXIII. f. 10, 12—15.

4) Siehe Tab. XXXIII. f. 8, 9.

Das Blutplasma ist häufig gefärbt[1]). Bei Holothuria tubulosa[2]) ist es hellbraun, oder gelblich, im dorsalen Gefässe viel heller als im ventralen[3]). Hochgelb ist es ferner bei Synapta Beselii, bräunlich bei Holothuria impatiens und rosenroth bei Colochirus tuberculatus QUOY & GAIM. (anceps SELENKA) und coeruleus S. Bei den letzteren Arten wurde die rothe Färbung leicht durch Essigsäure verändert. Bei den übrigen von mir untersuchten Holothurien war das Blut farblos.

TIEDEMANN's Ansicht von der Richtung des Kreislaufes war bekanntlich die folgende: Von der Mitte des Bauchgefässes — seiner Darmarterie — sollte das arterielle Blut gegen beide Enden getrieben werden. Durch die Gefässe im ersten und zweiten absteigenden Darmaste würde es dann in die dorsalen Gefässe — seine Darmvenen — eintreten, von hieraus als venöses Blut zur Lungenarterie, und nachdem es hier oxydirt, durch die Lungenvene in den aufsteigenden Darmast übergehen, von wo es dann als arterielles Blut wieder in die peripherischen Theile geschickt werden würde. So wahrscheinlich es nun auch ist, dass im Wesentlichen der Kreislauf so vor sich geht, so glaube ich doch TIEDEMANN's Bezeichnungen fallen lassen zu müssen, da mir die Richtung des Kreislaufs noch nicht eine scharfe Bestimmung der physiologischen Leistung der einzelnen Gefässabschnitte zuzulassen scheint. Ich werde weiter unten einige Beobachtungen anführen, nach denen es wahrscheinlich ist, dass gerade die linke Lunge, mit welcher sich die Gefässe verbinden, nur den geringsten Theil des durch die Cloake eintretenden Wassers empfängt; und bei den Dendrochiroten, wie bei den lungenlosen Synaptiden muss ja von vornherein der Athmungsvorgang nothwendig an eine andere Stelle verlegt werden. Da der Haut alle Blutge-

1) Es reihen sich nach diesen Beobachtungen die Holothurien jenen Thieren an, die wie viele Würmer, gefärbtes Blutplasma, farblose Blutzellen besitzen. Es könnte dies als eine erneuerte Bestätigung des häufig gehörten Glaubenssatzes*) angesehen werden, es seien die Blutkörperchen der wirbellosen Thiere lediglich den farblosen Blutzellen, ihr Blutgefässsystem dem lymphatischen Gefässsystem der Wirbelthiere zu vergleichen. Man verbindet hierbei in etwas kühner Weise die morphologischen Ergebnisse mit physiologischen Postulaten, die wir von den Wirbelthieren hergenommen haben. MILNE EDWARDS stellt das »weisse Blut« — oder Lymphe — dem rothen Blut schroff gegenüber; er sagt von den weissen Blutkörperchen**), sie seien »meist farblos, körnig und weniger zahlreich, als die farbigen.« Die gefärbten Zellen der Leibeshöhle mancher Würmer vergleicht er selbst schon mit den Lymphkörperchen. Das Vorhandensein gefärbter Blutzellen im Blute der Mollusken wird von ihm bestritten; doch kann ich mit Entschiedenheit behaupten, dass die Blutkörperchen der meisten Arcaarten, wie schon POLI***) gewusst hat, hochroth gefärbt und in so colossaler Menge in allen Gefässen dieser Muschel vorhanden sind, dass seine Behauptung, es seien nur die höchsten Mollusken †), welche das an Blutzellen reichste Blut besässen, entschieden dadurch widerlegt wird. Da haben wir also eine ganze Reihe »rother farbloser Blutkörperchen«! Und wenn man bedenkt, dass die farblosen Blutzellen der Wirbelthiere nach RECKLINGHAUSEN's Versuchen nur Entwickelungsstadien der rothen Blutkörperchen sind, so ist schwer einzusehen, wie die Lymphkörperchen in der Leibeshöhle der Würmer übergehen sollen in die Blutkörperchen des eigentlichen Blutes, das ja in ganz von der Leibeshöhle abgeschlossenen Gefässen enthalten ist. Viel zu sehr deuteln wir an den Erscheinungen herum, eine Meinung oder eine Phantasie nehmen wir statt einer Erklärung hin, und erschrecken dann, wenn uns durch eine exacte physiologische Beobachtung der Boden entzogen wird. Bei Vergleichungen zwischen Organen verschiedener Thiere hat man solange zwei ganz verschiedene Standpuncte einzunehmen, als nicht die Form selbst durch functionelle Gesetze der Materie erklärt worden ist, und von beiden aus wird man zu wesentlich verschiedenen und doch richtigen Ergebnissen gelangen können. Für die morphologische Untersuchung ist vor allen die Entwickelungsgeschichte massgebend, und wir werden nicht eher zu einer richtigen Parallelisirung der einzelnen Gefässabschnitte der Thiere gelangen, als bis wir ihre Abstammung, ihre gleiche oder ungleiche Ableitung aus den embryonalen Blättern erkannt haben. Damit aber hat die physiologische Vergleichung nichts zu thun, die uns vielmehr zu lehren im Stande ist, dass das, was wir aus einer gleichen Abstammung aus denselben Theilen des Embryo's, für gleich hielten, seiner Leistung nach gar sehr verschieden ist; und dass wir umgekehrt gezwungen werden können eine gleiche Function für Organe anzunehmen, die bei rein morphologischer Untersuchung als durchaus verschieden angesehen werden. Ein treffliches Beispiel liefern in dieser Beziehung die Sinnesorgane bei den wirbellosen Thieren.

2) TIEDEMANN, l. c. p. 15. 3) TIEDEMANN, l. c. p. 17.

*) Siehe M. EDWARDS, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée Tom. 3. p. 219. Tom. I. p. 92 ff.

**) l. c. Tom. I. p. 96.

***) POLI, Testacea utriusque Siciliae 1795. Tom. II. p. 140. Tom. I. p. 45, p. 50.

†) M. EDWARDS, l. c. Tom. I. p. 79.

fässe zu fehlen scheinen — jedenfalls kommen sie ihr nur in sehr geringem Maasse zu — so bleibt nichts Andres übrig, als in den Darmcanal selbst die Stelle zu verlegen, wo die Athmung vor sich geht. In der That geht ein Wasserstrom von der Cloake aus in den Darm bis an den Magen heran, es wird also wahrscheinlich auch wohl der ganze vom Magen bis zum Enddarm gehende Abschnitt des Darmes als athmender Theil anzusehen sein. Das schliesst natürlich nicht aus, dass bei den Aspidochiroten auch noch das Blut der Lungengefässe einem gewissen Athmungsprocesse unterliegt; obgleich ich schon jetzt bemerken muss, dass ich viel eher geneigt wäre, diesem Theile eine ganz andere Bedeutung zuzusprechen. Ueberhaupt scheint es mir ausnehmend misslich, bei Thieren, über deren physiologische Leistungen wir so gut wie nichts wissen, aus dem morphologischen Verhalten der Organe directe Schlüsse[1]) auf jene zu machen. Ich ziehe es desshalb vor, mich hier jeder physiologischen Bezeichnungen zu enthalten, und überlasse gern Anderen die Aufgabe, eine Ansicht von dem physiologischen Kreislauf der Holothurien aufzustellen, die vorläufig wohl kaum mehr als eine Ahnung der wirklichen Verhältnisse sein dürfte. Dass Tiedemann's Ansicht von der Richtung des Kreislaufs wohl die richtige zu sein scheint, habe ich schon oben erklärt, da er dafür die von mir ebenfalls gemachte Beobachtung anführt, dass sich das Bauchgefäss von der Mitte aus nach beiden Enden hin zusammenzieht und ausdehnt. Ist dies richtig, so ist natürlich auch die Richtung in dem Gefässsystem des Magens und Schlundes, wo sich ein solches entwickelt, leicht zu bestimmen. Der am ersten Darmast im Bauchgefässe hinaufsteigende Blutstrom löst sich bald in das Netz der ventralen Magenfalte auf, tritt dann in die Schlundkrause und die mit ihr zusammenhängenden Gefässe des Schlundes und geht, nachdem er sich im dorsalen Theil der Schlundkrause wieder gesammelt hat, an der linken Seite des Mesenteriums weiter, hier Aeste an die Geschlechtstheile wie in die Wandung des Magens abgebend. Aus diesem Netze sammelt er sich in den oben beschriebenen feinen Gefässen und geht dann in das zur Lunge führende Gefässsystem über. In allen Fällen bleibt nur ein Resultat feststehen, nämlich die Mischung venösen und arteriellen Blutes in dem Theile, von welchem die Vertheilung nach der Peripherie hin ausgeht. Legt man die Athmung in den Darm, so würde das Rückengefäss des Darmes arterielles Blut, das des Magens dagegen venöses führen müssen; legt man sie dagegen ausschliesslich in die sogenannte Lunge, so muss das venöse, aus dem zweiten absteigenden Darmast kommende Blut, dem arteriellen aus der Lunge kommenden beigemischt werden.

1) Man braucht z. B. nur an die eigenthümliche durch Voit*) nachgewiesene Thatsache zu denken, dass die grösste Masse des zur Schale der Mollusken verwendeten Kalkes nicht durch die Nahrung, sondern mittels der Poren der Haut (oder der Niere S.) dem Organismus zugeführt wird, um vorsichtig zu werden, wenn es sich darum handelt, aus dem morphologischen Verhalten der Organe auf ihre Function zu schliessen. Es wäre vielleicht besser — obgleich gerade das Unverständliche uns am Meisten reizt — sich etwas weniger, als es geschieht, mit der physiologischen Deutung einer neuen Beobachtung abzugeben, statt dessen aber etwas mehr entwickelungsgeschichtliche Studien zu üben, die ganz allein uns über die morphologische Gleichartigkeit der Organismen, wie der Organsysteme aufklären können. Aus ebensolchen Gründen vermeide ich es auch, mich in weitläufige Erörterungen über die physiologische Rolle der zwei Arten der Blutzellen einzulassen, und bemerke hier nur, dass man vielleicht mit einigem Grunde die sich stark bewegenden „Schleimzellen" den Lymphkörperchen, die verästelten Blutzellen dagegen den rothen Blutkörperchen der Wirbelthiere parallelisiren könnte.

*) Voit, Anhaltepuncte für die Physiologie der Perlmuschel. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1860. Bd. X. p. 496.

III. Das Wassergefässsystem.

Die allgemeinen Verhältnisse dieses Abschnittes sind bekannt. Der Wassergefässring umgiebt den hintern Theil des Schlundes, an ihm hängen die Polischen Blasen und die Steincanäle; 5, bei Synaptiden bis zu 25 Radialgefässe entspringen von ihm in gleichen Abständen, sie geben einmal den Tentakelcanälen, dann den Radialcanälen der Haut ihren Ursprung, ohne dass sich, wie TIEDEMANN annahm, ein vorne gelegener zweiter Ring ausbildete. Die Hautwassergefässe fehlen den Synaptiden, den Molpadiden kommen sie zu, wo sie J. MÜLLER[1]) als Blutgefässe beschrieben hat. Ausstülpungen derselben sind nach innen die Ambulacralbläschen und Ampullen, nach aussen die Füsschen. Für genauere Angaben über die gröberen Verhältnisse verweise ich auf MÜLLER's, sowie TIEDEMANN's und BAUR's Arbeiten. Ich wende mich gleich zur Erörterung des histologischen Baues. Zu demselben System gehört auch die Leibeshöhle mit ihren oben genauer beschriebenen Nebenhöhlen, dem Schlundsinus, dem Nebenschlundsinus und dem Geschlechtssinus.

Der Wassergefässring[2]) liegt ganz in der bindegewebigen Haut des hinteren Theiles des Schlundsinus, welche aussen gewöhnlich ziemlich dünn ist, aber durch die Schlundkrause mitunter sehr verstärkt wird. Seine Höhlung wird bei Cucumaria frondosa und Holothuria tenuissima von einer einfachen Lage der Muskelfasern[3]) ausgekleidet, die mit Rücksicht auf die Axe des Körpers als Ringfasern, auf seine eigne Längsaxe aber als Längsfasern angesehen werden müssen. Bei Stichopus variegatus finden sich dagegen quer gegen die Axe gestellte Muskelfasern. Dieser Muskellage sitzt das innere Wimperepithel direct auf. Anhangsorgane des Ringes sind die gewöhnlich die Bauchseite einnehmenden, in Zahl und Grösse sehr wechselnden Polischen Blasen, die etwas weniger variablen Steincanäle und die kurzen in die Schlundkrause tretenden Höhlungen. Die Polischen Blasen[4]) tragen aussen wie innen ein Wimperepithel; zunächst dem äussern liegt die Bindegewebsschicht, deren zahlreiche Fasern der Länge nach verlaufen, dann folgt nach innen eine Ringmuskelfaserlage, directe Fortsetzung derjenigen des Wassergefässringes. Blutgefässe, wie TIEDEMANN[5]) angiebt, fehlen entschieden. Die Steincanäle stehen meistens auf der Rückenseite; findet sich nur einer vor, so liegt er dicht am oder ganz im dorsalen Mesenterium. Er trägt meist eine einfache Madreporenplatte, selten zahlreiche wie bei Synapta Beselii; gewöhnlich ist letztere knopfförmig oder kolbig, selten lang und bandförmig platt, wie bei Holothuria scabra JÄGER. Der histologischer Bau ist durch MÜLLER aufgeklärt, KROHN[6]) gebührt das Verdienst, die Insertion an den Steincanal entdeckt zu haben, damit waren die ziemlich auseinandergehenden Ansichten von TIEDEMANN, DELLE CHIAJE, VON SIEBOLD und Andern widerlegt. Eine Injection vom Wassergefässringe aus gelingt ziemlich leicht. MÜLLER[7]) entdeckte die zahlreichen Oeffnungen auf dem Kalksack, und bewies namentlich durch die Entwickelungsweise, dass er der Madreporenplatte der Asteriden homolog sei.

---

1) MÜLLER, Anatomische Studien etc. p. 139.
2) Siehe Tab. XXXIII. f. 7.
3) Siehe Tab. XXXIII. f. 7o.
4) MÜLLER, Bau der Echinodermen p. 84.
5) TIEDEMANN, l. c. p. 16.
6) In FRORIEP's neuen Notizen. 1841. No. 356.
7) MÜLLER, Bau der Echinodermen p. 85

Der Steincanal ist eine directe Verlängerung des Wassergefässringes ohne dessen Muskellage. Seine dicken Wandungen bestehen aus hyalinem Bindegewebe mit sehr wenig entwickelten Fasern, dagegen finden sich sehr zahlreiche Schleimzellen und verästelte Bindegewebszellen. Ausserdem bildet sich in ihm fast ausnahmslos ein dichtes Gewebe von Kalkfasern oder unregelmässig geformten Kalkstückchen, die den centralen wimpernden Canal umfassen. Die Bindegewebszellen zeigen dieselben amöboiden Bewegungen, wie überall. Endlich scheinen noch Blutgefässe vorhanden zu sein, wenigstens finden sich oft solche braune Körnchenzüge, wie ich sie oben aus der Schlundkrause beschrieben habe. Diese gelblichen Körnchen scheinen nach einer Beobachtung an Exemplaren von Holothuria scabra, die ich wochenlang in meinem Aquarium lebend hatte, beim Hungern allmälig zu verschwinden.

Die Madreporenplatte, oder der Kalksack, besteht wie der Steincanal aus hyalinem ziemlich faserreichen Bindegewebe mit beiden Arten von Zellen und einem Kalkfasernetz. Der innere Canal schwillt mitunter in eine Blase an[1]), meistens bleibt er gefässartig. Bei allen Dendrochiroten, die eine knopfförmige Madreporenplatte besitzen, treten von dem schon in ihm liegenden Ende des Wassergefässes sehr feine Canäle aus, die direct in die an der Oberfläche bemerkbaren trichterförmigen Oeffnungen[2]) führen. Sehr viel complicirter ist der Bau der bandförmigen Kalksäcke, wie sie bei Holothuria scabra, erinaceus, tubulosa und andern gefunden werden. Hier durchsetzen die nur an einer Seite des centralen Wassergefässes[3]) entspringenden feinen Canäle die bindegewebige Substanz theilweise und münden dann direct in einen grossen mit Wimperepithel ausgekleideten dicht unter der Oberfläche liegenden Hohlraum ein. Die Poren der Oberfläche setzen sich in kurze Trichter[4]) fort, welche ebenfalls in jenen Hohlraum einmünden, ohne sich direct mit den aus dem centralen Gefäss herstammenden feinen Canälen zu verbinden. Der so gebildete oberflächliche Hohlraum[5]) wird von bindegewebigen, von Kalknetzen durchzogenen Balken durchsetzt, die an ihren freien in jenen Hohlraum hineinsehenden Flächen grosse scheinbar blasige kugelige Anschwellungen[6]) tragen. Unter dem Wimperepithel, welches diese Blasen überzieht, liegt ein Netz sich kreuzender Bindegewebsfasern, die aber auch, nur in geringerer Zahl, im Innern derselben vorkommen; dagegen finden sich hier sehr zahlreiche Schleimzellen, verästelte Zellen und eine sehr grosse Menge jener braunen Körnchenzüge, die mir die Anwesenheit von Blutgefässen anzudeuten scheinen. Kalkfasern finden sich ebenfalls in diesen Blasen. Die Verschiedenheiten, welche äusserlich an den Madreporenplatten hervortreten, sind nicht durch eine Verschiedenheit in der Structur bedingt, denn auch bei den mäandrischen Spalten[7]) der Kalksäcke bei den Molpadiden und Synaptiden gehen die feinen centralen Canäle direct in jene Spalten über; diese durchsetzen aber den Kalksack nicht ganz. Sie sind aus den Mündungen der Trichter an den porösen Kalksäcken der Holothurien ebenso entstanden, wie die Thäler an den Korallenknollen einer Maeandrina aus den Einzelkelchen einer Astraea. Das äussere den Kalksack und den Stein-

1) Siehe Tab. XXXIV. f. 1 von Colochirus caeruleus.
2) Siehe Tab. XXXIV. f. 1 c. 3) Siehe Tab. XXXIV. f. 2 a.
4) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen p. 85, Tab. IX. f. 3. u. dieses Werk Tab. XXXIV. f. 3
5) Siehe Tab. XXXIV. f. 3 d. 6) Siehe Tab. XXXIV. f. 4. 7) MÜLLER, l. c. p. 85.

canal überziehende einfache Wimperepithel geht am Rande der Poren[1] in ein langgestrecktes Cylinderepithel über, das sich nach innen umbiegt und hier plötzlich einem andern[2] aus dicken kurzen wimpernden Zellen bestehenden Epithel Platz macht. Auch dieses verschwindet sehr bald, nämlich da wo der Trichter in den oberflächlichen Hohlraum mündet. Das Wimperepithel des letzteren, das auch die oben erwähnten Blasen überzieht, ist ein wimperndes Plattenepithel.

Als ganz einfache Ausstülpungen des Wassergefässringes muss man die kleinen Höhlungen ansehen, die ihm überall ansitzen und der Schlundkrause das eigenthümliche Aussehen verleihen. Histologisch zeigen sie nichts Abweichendes. Weiter oben habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass sie in den Seesternen ihr Homologon finden in den »braunen, drüsigen Körperchen« Tiedemann's. Ihre innere gegen den Hohlraum des Wassergefässringes sehende Fläche ist ohne Muskeln bei den Aspidochiroten.

Die vom Wassergefässring entspringenden Tentakelgefässe sind bei den Dendrochiroten sehr von jenem getrennt, sie stehen hier nur durch eine feine Oeffnung[3] mit ihm in Verbindung; bei den Aspidochiroten münden sie dagegen mit sehr weiter Oeffnung in ihm ein. Ihre Wandung wird immer von stark fibrillärem, bei einigen Synaptaarten fast knorpelhartem Bindegewebe gebildet, in welchem leicht die aus der Schlundkrause kommenden Blutgefässe nachzuweisen sind. Innen besitzen sie unter dem Wimperepithel eine dicke Muskellage, welche bei Cucumaria japonica und Holothuria tenuissima aus dichtgedrängten Längsmuskelfasern, bei Stichopus variegatus aus Ringfasern besteht. Man sieht, dass in den Tentakelgefässen und im Ringgefäss eine entgegengesetzte Richtung der Muskelfasern herrscht. Die Fasern des umgebenden Bindegewebes, welche entschiedene Fasern und nicht Kunstproducte sind, lagern sich so aneinander, dass ihre Hauptrichtung rechtwinklig auf derjenigen der anliegenden Muskelfasern steht. Ein eigenthümliches Verhalten zeigt diese Bindegewebsschicht in den Tentakelcanälen von Cucumaria japonica[4] und andern Holothurien. Der ausserhalb der Gefässe liegende Theil zeigt ausser den feinen Fasern unregelmässige aber dicht gestellte Zellen, diese ordnen sich nach innen von den Gefässen in eine sehr regelmässige Reihe — die einem Epithel täuschend ähnlich sieht — und dann folgt eine sehr dicke, hyaline Membran[5], welche hart an die Muskeln herangeht. In ihr liegen gar keine oder nur sparsame Zellen, statt dessen ist sie von feinen Strichen quer durchzogen, welche gerade um die Breite einer jener Pseudoepithelzellen von einander abstehen. Es macht dieser hyaline Saum den Eindruck einer von Porencanälen durchzogenen Cuticula. Er zieht sich mit der Muskelschicht, die ihm innig anhaftet, bis in die feinsten Enden der Tentakel und der Hautwassergefässe hinein.

Die Ampullen der Tentakel, die als Blindsäcke jener Tentakelcanäle aufzufassen sind, tragen immer eine einfache Längsmuskelfaserlage. Die Faserrichtung ihrer Bindegewebsschicht steht darauf senkrecht.

Die Radialgefässe der Haut liegen ganz in der bindegewebigen Cutis, sodass sie gewissermassen schon zur Haut gehören. Ihr Lumen ist platt, bandförmig; ihre nach innen gegen die Muskelschicht der Leibeshöhle anstossende Fläche trägt nur ein einfaches Epithel und keine

1) Siehe Tab. XXXIV. f. 3b.
2) Siehe Tab. XXXIV. f. 3c.
3) Siehe Tab. XXXIII. f. 7.
4) Siehe Tab. XXXIV. f. 10.
5) Siehe Tab. XXXIV. f. 10c.

Muskelfasern[1]), ihre an die Cutis grenzende Fläche zeigt zwischen Epithel und Bindegewebe eine einfache Lage[2] musculöser Längsfasern[3]). Dagegen haben die kurzen, von diesen Radialgefässen abtretenden Canäle zu den Füssen und ihren Ambulacralbläschen bei Cucumaria japonica ringsum eine dicke aus mehreren Faserlagen gebildete Muskelschicht, die nur in den ersten eine Unterbrechung, einen Spalt da zeigt, wo sich aussen an ihn ein vom Radialnerven abtretender Nerv des Füsschens anlegt. Ueber den Ursprung dieser Nerven der Füsschen vom Radialnerv werde ich weiter unten Genaueres angeben.

Die Ambulacralbläschen[4]) zeigen aussen das gewöhnliche Wimperepithel, dann folgt die Bindegewebslage, deren innerste Schicht Ringfasern enthält, darauf die Längsmuskellage und dann das innere Wimperepithel. Dieses ist geschichtet und zeigt ein eigenthümliches Verhalten, das übrigens auch an andern Stellen des Ambulacralsystems, nur nicht so ausgeprägt, gefunden wird. In ihm entwickeln sich nämlich grosse gelbbraune Körnchenhaufen, die man auch ganz frei im Lumen der Wassergefässe findet. Wenn sie gross sind, so treten sie weit ins Innere des Wassergefässes vor und sitzen dann immer an einem zelligen Strang, der ein Fortsatz des Epithels selbst ist. Ausser diesen sitzen noch im kleinzelligen Epithel ziemlich häufig solche bewegliche Schleimzellen (Tab. XXXIV Fig. 11 von Holothuria similis) wie sie auch in allen Gefässen gefunden werden, nur bewegen sich die festsitzenden nicht so stark. Bei Holothuria similis finden sich auch unter dem äusseren feinzelligen Wimperepithel grössere Zellen[5]), welche einen schleimartigen hellen Inhalt und einen an Protoplasmazügen, nach Art der Kerne der Pflanzenzelle, aufgehängten Kern besitzen. Da KOWALEVSKY[6]) angiebt, die Bildung der Zellen des Wassergefässsystems direct durch das innere Epithel beobachtet zu haben, so ist auch wohl anzunehmen, dass die Schleimzellen, welche ich am Epithel haften sah, sich allmälig ablösen und in das Lumen der Wassergefässe fallen werden. Gefässe in den Wandungen der Ambulacralbläschen, wie KROHN sie annahm, giebt es nicht; LEYDIG[7]) sagt dies schon in Bezug auf die der Echinen. Aehnliche trabeculäre Muskelbündel, wie sie LEYDIG in seiner Histologie pag. 469 von Echinus abbildet, sind entschieden bei den Holothurien nicht vorhanden.

Endlich gehört, wenigstens hier bei Holothurien, noch die gesammte Leibeshöhle mit allen ihren Nebenhöhlen, dem freilich nicht immer vorhandenen Geschlechtssinus, dem Nebenschlundsinus und dem nie fehlenden Schlundsinus auch zu dem Wassergefässsystem. In Bezug auf die gröberen Beziehungen dieser Räume zu einander und zu den angrenzenden Organen verweise ich auf die weiter oben gegebene Schilderung. Begrenzt wird dieses Höhlensystem, wie schon LEYDIG bemerkt, überall von einem wimpernden Epithel, das entweder wie im Schlundsinus direct dem Bindegewebe ansitzt, oder von der Cutis durch eine Muskellage getrennt wird. Als der Leibeshöhle zugehörig sind auch die Wimpertrichter der Synaptiden anzusehen, die

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5a, f. 8a.

2) Es wird häufig, aber ganz fälschlich, angegeben, dass diese Wassergefässe, sowohl Längs- wie Ring-Muskelfasern hätten; hier liegt wohl eine Verwechselung mit Bindegewebsfasern vor. Siehe KOWALEVSKY, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien p. 5.

3) Siehe Tab. XXXI. f. 4 u. Tab. XXXVIII. f. 5a, f. 8a.

4) Siehe Tab. XXXIV. f. 11.

5) Siehe Tab. XXXIV. f. 11, 12, 14.

6) l. c. p. 5.

7) Kleinere Mittheilungen etc. MÜLLER's Archiv 1854. p. 311.

ich bereits im ersten Hefte abgehandelt habe. Ich wiederhole nur, dass sie entschieden mit keinem Gefässsystem in Verbindung stehen, und dass sie gewiss nicht den Wimpertrichtern an den Schleifencanälen der Würmer zu vergleichen sind.

Der Inhalt dieses ganzen Apparates, den man als Wassergefässsystem bezeichnet, ist eine salzige, im Leben sehr wenig Eiweissstoffe[1] enthaltende Flüssigkeit mit sehr zahlreichen zelligen Elementen, die namentlich in dem zu den Füsschen tretenden Theile der Gefässe besonders stark entwickelt sind. Es sind dieselben Zellen, denen wir schon im Blute begegnet sind. Doch ist zwischen den Flüssigkeiten der beiden Gefässsysteme insofern ein Unterschied, als im Blute das gerinnungsfähige Plasma[2] verhältnissmässig stärker entwickelt ist, die Zellen seltner sind, als im Inhalt des Wassergefässsystems. Ausser den gewöhnlichen sich stark bewegenden Schleimzellen[3] und den verästelten Zellen[4], habe ich in drei Fällen noch eigenthümliche Krystalle haltende Zellen gefunden. Bei Thyonidium[5]) cebuense und Cucumaria canescens[6]) fand ich sie ziemlich häufig in der Leibeshöhle, bei Holothuria coluber[7]) dagegen ausschliesslich in dem langen Geschlechtssinus, sodass ich eine Zeitlang fast glaubte, in diesem letzteren eine Niere zu erkennen. Die Krystalle sind immer in kernhaltigen Zellen eingeschlossen, die in Grösse mit den gewöhnlichen rundlichen Zellen übereinstimmen; Kali wie Essigsäure greifen sie durchaus nicht an, letztere dagegen macht den Kern der Zelle sehr deutlich, selbst dann, wenn ihre Membran so dicht dem Krystall anliegt, dass man nichts von ihr mehr erkennen kann. Sie können wegen der Unlöslichkeit in Kali causticum wohl kaum Harnsäurekrystalle sein, an die man zunächst wegen der Krystallform denken möchte. Auch in den gefärbten Zellen, welche im Wassergefässsystem der Sipunculiden so ungemein zahlreich vorhanden sind, habe ich häufig solche Krystalle beobachtet, und ich zweifle nicht daran, dass sie hier wie bei den oben genannten Holothurien einen normalen Bestandtheil des Inhaltes des Wassergefässsystems ausmachen. Bei Cucumaria canescens finden sich ausserdem noch runde, grosse, schwach gelb gefärbte Zellen[8]). Es ist dies das einzige mir zur Beobachtung gekommene Beispiel gefärbter Zellen im Inhalt der Leibeshöhle.

Die Wege, auf welchen die, wie es scheint, unzweifelhafte Zufuhr von Seewasser in dieses Gefässsystem vor sich geht, sind bisher gänzlich unbekannt geblieben. Quatrefages[9]) gab zwar an, am Munde 5 Oeffnungen gesehen zu haben, durch welche Wasser von aussen direct in die Leibeshöhle sollte eintreten können. Es ist dies aber sicherlich ein Irrthum[10]). Auch ich habe mich, wie Müller und Andere, vergebens bemüht, unzweifelhafte directe Verbindungswege, die doch wohl dasein müssen, aufzufinden. Doch will ich nicht unterlassen, hier eine Beobachtung mitzutheilen, die uns vielleicht in dieser Beziehung einen Fingerzeig geben mag; obgleich ich vor Allem bemerken muss, dass ich ihm nachgehend, doch zu keinem positiven Resultate gelangt bin. Das bekannte Ausstossen der Eingeweide, dessen sich ganz besonders die Aspidochiroten befleissigen, erfolgt nach meinen Beobachtungen bei allen Holothurien auf die gleiche Weise. Es reisst

1) Siehe Baur, Synapta etc. erste Abhandlung. p. 29. 2) Baur, l. c. p. 29.
3) Siehe Tab. XXXIV. f. 13. 4) Siehe Tab. XXXIV. f. 9. f. 8c. 5) Siehe Tab. XXXIV. f. 7.
6) Siehe Tab. XXXIV. f. 6. 7) Siehe Tab. XXXIV, f. 5. 8) Siehe Tab. XXXIV. f. 8.
9) Siehe Quatrefages, l. c. p. 65.
10) Siehe Müller, Anatomische Studien etc. Müller's Archiv 1850. p. 131.

nämlich der Darm dicht hinter dem Gefässring, und es ist immer dieser vordere Darmabschnitt, welcher zuerst zur Cloake herausgestossen wird und die andern Theile folgen erst allmälig nach. Es ist also kein einfaches Abreissen an der Cloake — selbst an Spiritusexemplaren, denen die Eingeweide heraushängen, kann man constatiren, dass der Enddarm noch mit der Cloake zusammenhängt und dass die ganze Eingeweidemasse durch ein Loch oder einen Spalt in der Wandung der Cloake hindurchgetreten ist. An solchen Holothurien, deren Eingeweide unversehrt waren, habe ich freilich immer vergebens nach einem in der Cloakenwandung zu vermuthenden Loche gesucht. Auch würde ich wohl kaum hierauf aufmerksam gemacht haben, wenn ich nicht ganz unzweifelhaft an lebenden Thieren beobachtet hätte, dass auch das Austreten der Cuvier'schen Schläuche auf ganz dieselbe Weise erfolgt. Diese Organe sind nicht hohl, sondern massiv und sitzen nur an einem kurzen hohlen Stiele[1]) an, dessen Höhlung direct in das Lumen der Lunge oder der Cloake übergeht. Dieser Stiel wird erst dann abgerissen, wenn der ganze herausgestossene Faden sich irgendwo anklebt, und es ist ausnahmslos das freie Ende dieser Schläuche, welches die Wandung der Cloake durchbohrend zuerst nach aussen tritt. Auch dies ist noch ziemlich leicht an den Spiritusthieren zu constatiren, welche während des Ausstossens dieser Organe getödtet wurden. Uebrigens ist es kein krankhafter Vorgang, der nur auf zu heftige Reizungen eintritt. Manche Holothurien lebten in meinem Aquarium Wochenlang ganz munter. Eine frische, gesunde Holothuria impatiens reizte ich in verschiedenen Zeitintervallen leicht am After, dann traten häufig, wie aus einem Gewehr geschossen, 3—6 solcher Schläuche aus und zwar ohne Ausnahme mit ihrem blinden Ende voran. Da sie nirgends anhaften konnten, so blieben sie schlaff im Wasser hängen, und es bedurfte dann nicht unbedeutender Gewalt, um die Schläuche von ihren Stielen, die noch nicht abgerissen waren, zu trennen. Es muss hier also nothwendig ein Durchbohren der Cloakenwandung stattgefunden haben. Sollten nun solche Rupturen jedesmal an irgend einer beliebigen Stelle der Cloake erfolgen können? So leicht dies möglich sein mag, so kann ich doch nicht ganz die Hoffnung zurückweisen, dass bei genauerer Untersuchung noch constante Oeffnungen in der Cloakenwandung nachgewiesen werden mögen, durch welche sowohl das spontane Austreten der Cuvier'schen Schläuche, wie auch der regelmässige Wechsel des Wassers der Leibeshöhle vor sich gehen mag. Auf einen andern, indirecten Weg, auf welchem eine Zufuhr von Seewasser in den Organismus vermittelt werden mag, werde ich bei Besprechung des Baues der Lunge aufmerksam machen. Endlich deutet auch die Beobachtung KOWALEVSKY's[2]), dass die Eier von Phyllophorus urna GRUBE in der Leibeshöhle der Mutter zur Entwicklung[3]) kommen, auf das Vorhandensein solcher Oeffnungen hin. Leider weiss uns auch dieser Forscher nichts

1) Siehe Tab. XXXVII. f. 1. f. 5.

2) KOWALEVSKY, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 7 Sér. Tom. XI. No. 6. p. 7.

3) Wenn übrigens KOWALEVSKY ebenda von Phyllophorus sagt: „es wird wohl auch hier eine solche Oeffnung vorauszusetzen sein, wie diejenige war, aus welcher die Eier von Pentacta und Psolinus traten", so scheint er mir in einem kleinen Irrthum befangen zu sein. Die äussere Geschlechtsöffnung bei den beiden letzten, wie bei allen übrigen Holothurien führt nicht in die Leibeshöhle, wie KOWALEVSKY offenbar annimmt, sondern in die Eileiter und die Geschlechtsröhren. Eine Verbindung der Eileiter mit der Leibeshöhle, wie bei so manchen Würmern, existirt hier entschieden nicht, und es können die Eier, welche bei Phyllophorus durch Dehiscenz des Eierstocks in die Leibeshöhle eingetreten sein müssen, nie zu einer Oeffnung heraustreten, welche als Homologon jener äussern Geschlechtsöffnung aller übrigen Holothurien angesehen werden müsste.

Sicheres hierüber anzugeben; doch scheint seine Bemerkung »dass die Embryonen durch die Kiemen[1]) (!S.) ausgeworfen« würden, ebenfalls auf solche Oeffnungen in der Cloakenwandung hinzudeuten.

Ein andrer Punct von grosser Bedeutung ist die oft ventilirte Frage nach dem Zusammenhange der beiden Gefässsysteme mit einander. DELLE CHIAJE's bekannte, übrigens auf Verwechselungen beruhende Vermuthung, dass ein solcher Zusammenhang wirklich stattfinde, versuchte neuerdings wieder WILLIAMS[2]) in seinen Studien über das Gefässsystem der wirbellosen Thiere zu beweisen. Vorher hatte TIEDEMANN die Trennung beider Systeme behauptet, MÜLLER schloss sich ihm an, ohne jedoch wirkliche Beweise für seine Meinung beizubringen. MILNE EDWARDS, dessen Ansichten über das Gefässsystem der wirbellosen Thiere bekannt sind, behauptet wieder eine Verbindung beider Systeme; doch zeigt die ganze Darstellung[3]) des Abschnittes, worin er diese Frage behandelt, eine so einseitige Parteinahme, dass man füglich über seine Ansichten hinweggehen kann. So ist von ihm des Steincanales[4]) und seiner Ausmündung durch die Madreporenplatte nur in ganz kurzen Worten gedacht worden, obgleich doch schon damals längst durch JOH. MÜLLER's unvergessliche Arbeiten die Bedeutsamkeit dieser Theile nachgewiesen worden war. KOWALEVSKY[5]) endlich glaubte diese Frage — entschieden eine der schwierigsten, die es hier überhaupt giebt — einfach in DELLE CHIAJE's Sinn beantworten zu können, weil er »Blutkörperchen« im »Wassergefässsystem beobachtet hat, und weil HAECKEL in den Wassercanälen der Ophiolepis[6]) »rothe Blutkörperchen« gefunden hat. Er sagt dann schliesslich, dass er sich überzeugt hat, dass bei dieser Ophiure beide Arten von Gefässen demselben Systeme angehören.

Allerdings kann auch ich nicht läugnen, dass mir ein Zusammenhang beider Gefässsysteme sehr wahrscheinlich dünkt, aber nicht weil »Blutkörperchen« in den Wassergefässen vorkommen, sondern weil in beiden Arten von Gefässen durchaus die gleichen zelligen Elemente vorhanden sind. Dagegen ist freilich anzuführen, dass das Mengenverhältniss derselben[7]) in beiden Systemen sehr verschieden ist, und dass das Blut reich an gerinnungsfähigem Plasma, der Inhalt der Wassergefässe aber sehr arm daran ist. Lange Zeit habe ich mich bemüht, eine unzweifelhafte Verbindung beider durch Injectionen, und Schnitte nachzuweisen, aber immer vergeblich; doch will ich

---

1) l. c. p. 7.

2) WILLIAMS, On the Blood-Proper and Chylaqueous Fluid of Invertebrate Animals. Philosoph. Trans. 1852. p. 605, 606 etc.

3) M. EDWARDS, Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'Homme et des Animaux. T. III. p. 292—299.

4) l. c. p. 299. Anm. 1.

5) KOWALEVSKY, Entwickelungsgeschichte der Holothurien. p. 5.

6) Es ist wohl ein Schreibfehler, wenn KOWALEVSKY ebenda p. 5 zweimal »Ephiolepsis« statt »Ophiolepis« schreibt.

7) Auch WILLIAMS hat hauptsächlich auf Grund der Uebereinstimmung der Zellen in den Wassergefässen und Blutgefässen (l. c. p. 605 sqq.) die Identität beider bisher meistens für getrennt angesehenen Gefässsysteme behauptet. Eine wirkliche Verbindung beider Systeme wies er aber nirgends nach. Ueberhaupt mischt sich in seinen Arbeiten eine grosse Zuversichtlichkeit mit geringen positiven Angaben und vielen entschiedenen Irrthümern. Wenn er z. B. p. 611 sagt ,,in the Sipunculidae the tentacles are hollow appendages, ciliated within and without, and penetrated freely by the chylaqueous fluid'', so ist dies falsch; denn die Hohlräume der Tentakel stehen mit den Gefässen des Darmes in Verbindung, welche er, obgleich sie wimpern, doch als echte Blutgefässe anspricht (ibid. p. 611). Wenn er ferner p. 595 sagt ,,the containing system of the blood-proper is distinguished, with the single exception of that of the Echinodermata, by the absence of vibratile cilia from its internal lining membrane'', so beweist er damit nur, dass er das eigentliche Blutgefässsystem der Echinodermen gar nicht gekannt hat. Er hat also auch durch die Uebereinstimmung der Zellen in der Leibeshöhle und in jenen Gefässen, die er irrthümlich für Blutgefässe angesehen hat, nur bewiesen, — woran kein Mensch nach MÜLLER's Arbeiten gezweifelt hat — dass das Ambulacralgefässsystem oder die Wassergefässe und die Leibeshöhle zu demselben System gehören. Diese Proben mögen genügen.

bemerken, dass ich einige Male offne Blutgefässmündungen in dem dorsalen Geflecht, welches am Geschlechtssinus der Aspidochiroten verläuft, zu sehen glaubte. Leider war ich nicht im Stande, noch in Bohol längere Zeit zu dieser mühseligen Untersuchung zu verwenden; hier in Europa war mir seither noch nicht Gelegenheit geboten, meine Studien an lebenden Thieren wieder aufzunehmen. Spätere Beobachter werden vor Allem diesen Geschlechtssinus, und wo er nicht vorhanden ist, die nächste Umgebung der Schlundkrause ins Auge zu fassen haben. Mir scheint die Frage ganz so zu liegen, wie nach TIEDEMANN's Arbeit; eine Entscheidung ist nicht gegeben, ob beide Systeme zusammenhängen oder nicht. KOWALEVSKY's Angaben, wie sie vorliegen, entscheiden absolut nichts dabei, da er bloss Versicherungen ohne Beweise giebt.

Derselbe Forscher hat in seinen jüngsten, so manches interessante Detail enthaltenden Studien über Entwickelungsgeschichte niederer Seethiere einige allgemeinere Sätze ausgesprochen, mit denen ich mich nicht einverstanden erklären kann, und denen er selbst auch theilweise, wie mir scheint, durch seine Beobachtungen widerspricht. Er sagt in seiner ,,Entwickelungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus p. 5, dass sich bei allen von ihm untersuchten Thieren — Coelenteraten, Echinodermen, Würmern, Mollusken und Amphioxus — der Anus als erste Einstülpung bildet, der Mund dagegen viel später. Nun sagt er aber selbst in seiner Entwickelungsgeschichte der Rippenquallen p. V von Pentacta doliolum »wenn sich die Einstülpung des Mundes gebildet hat« und ebenda p. 5 giebt er an, dass sich bei Eschscholtzia cordata der Mund gleichzeitig mit den Senkfäden und früher als alle andern Organe anlegt[1]). In seinen Beiträgen zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien sagt er p. 3 ». . . dass sich der anfangs sehr breite Spalt da, wo die erste Einstülpung entstand, zusammenzieht und nur eine kleine Oeffnung zurückbleibt, welche in die Mundöffnung übergeht.«

Wie diese Aeusserungen mit der dem Datum nach neuesten in der Arbeit über Amphioxus zu reimen sind, bleibt mir unklar. Eine Verallgemeinerung in der Weise, wie er es hier versucht hat, ist einfach unmöglich, theils weil es keine Homologieen in so verschiedenen Kreisen giebt, dann aber auch, weil bei Coelenteraten ja überhaupt kein After existirt, der dem Mund entgegenzusetzen wäre und weil der Mund und After der Echinodermenlarven nicht in die gleichen Theile des ausgebildeten Thieres übergehen. Endlich ist KOWALEVSKY's Behauptung auch nicht einmal richtig für alle Echinodermen. A. AGASSIZ[2]) giebt in einer Abhandlung, die KOWALEVSKY unbekannt geblieben zu sein scheint, an, dass sich bei Asteriden der Mund, bei Echiniden dagegen der After zuerst bildet.

Ebenso scheint mir KOWALEVSKY in der Parallelisirung der Keimschichten der verschiedenen Thiere unglücklich gewesen zu sein. Er sagt in der Arbeit über Amphioxus p. 5 »bei allen erwähnten geht die Furchungshöhle oder der Nahrungsdotter, welcher die letzte ausfüllt, in die Leibeshöhle des künftigen Thieres über.« Nun ist aber nach seinen eigenen Angaben die Schicht im Embryo der Holothurien, welche[3]) die Furchungshöhle umgiebt, jener Schicht bei den Rippenquallen[4]) analog, welche er als Nahrungsdotter bezeichnet, aus dem nach ihm die Leibeshöhle hervorgehen soll. Der einzige Unterschied besteht darin, dass bei den Ctenophoren eine Art partieller Furchung stattfindet, deren directes Resultat die Theilung in zwei Blätter, ein äusseres und ein inneres ist; während bei den Holothurien die kurze nach der Furchung einfache Zellenlage des Embryo's sich in zwei Lagen theilt, deren innere die Furchungshöhle umschliesst. Ist also wirklich bei den Echinodermen die Furchungshöhle die spätere Leibeshöhle, so lässt sich diese ganz gewiss nicht mit dem zwischen den 2 embryonalen Blättern der Ctenophoren entstehenden Coenenchym parallelisiren; ist aber die spät auftretende innere Schicht der Holothurienembryonen wirklich — wie ich vermuthe — jener von KOWALEVSKY »Nahrungsdotter« genannten Zellenlage bei den Ctenophoren analog, so kann die Leibeshöhle der Holothurien auch nicht aus der Furchungshöhle hervorgehen. Ohne mich über diesen letzten Punct bestimmt auszusprechen — da mir eigne Beobachtungen über Entwicklung der Echinodermen fehlen — will ich nur bemerken, dass KOWALEVSKY's Darstellung von der Bildung der embryonalen Blätter bei Ctenophoren auf das Schönste mit meinen Beobachtungen über Entwickelung der Mollusken, wie mit meinen Anschauungen über die Bedeutung des Coenenchyms[5]) der

1) l. c. Tab. I. f. 21 b. Tab. II. f. 24 a.

2) A. AGASSIZ, On the Embryology of Echinoderms. Memoirs Americ. Acad. Vol. 9, 1864. p. 4 u. Proceed. Am. Acad. Vol. VI. 1863. f. 8.

3) l. c. f. 9.

4) Entwickelungsgeschichte der Rippenquallen, f. 25, 44 etc.

5) Ich gebrauche hier den Ausdruck ,,Coenenchym" absichtlich in etwas andrer, mehr verallgemeinerten Bedeutung, als dies gewöhnlich zu geschehen pflegt. Die Entstehungsweise, wie auch die Lagerung des Coenenchyms bei den Quallen lässt meiner

Coelenteraten übereinstimmt. Bei den von mir untersuchten zahlreichen Cephalophoren ging die Furchung in sehr verschiedener Weise vor sich, von ganz partieller beginnend bis zu ganz totaler; aber bei allen ohne Ausnahme war das Resultat derselben die Bildung von zwei Blättern, deren inneres bei partieller oder halbpartieller Furchung von dem äusseren überwachsen wird. Die Entwickelung der Rippenquallencier nach KOWALEVSKY giebt ein treffendes Beispiel solcher halbpartieller Furchung. Das innere Blatt nun wird allerdings theilweise Nahrungsdotter, aber auch Bildungsdotter, es geht aus ihm bei den Mollusken ein Theil des Darmes, nämlich Magen und Leber hervor, aber nie bildet sich aus ihm die Leibeshöhle. Diese entsteht vielmehr zwischen diesem ,,Darmdrüsenblatt'' und dem ,,Hornblatt'', welches letztere sich, bald nachdem beide Blätter durch die entstehende Leibeshöhle schon getrennt sind, abermals in 2 Schichten theilt, aus deren innerer, wie es scheint, sowohl Nervensystem wie der grösste Theil der Musculatur hervorgehen. Dabei treten nun Verwachsungen der 2 inneren Blätter dadurch auf, dass Muskelfasern die Leibeshöhle durchsetzen und sich mit der Darmanlage verbinden, die sich in gewisser Weise mit den wandernden Zellen vergleichen lassen, welche in das Secretgewebe der Ctenophoren [1]) hineinrücken. Es ist eben dieses letztere, welches bei den Coelenteraten zum Coenenchym wird. Denke man sich die homogene Zwischensubstanz durch Hohlräume — die Leibeshöhle — ersetzt, so hat man z. B. in KOWALEVSKY's f. 25 seiner Entwickelungsgeschichte der Rippenquallen genau das Durchschnittsbild eines Schneckenembryos. Dabei muss man natürlich von den typischen Ctenophorenorganen abstrahiren. Ich sehe hierin eine Bestätigung meiner längst gehegten Ueberzeugung, dass die Coelenteraten überhaupt gar keine Leibeshöhle besitzen [2]), sondern nur ein Analogon derselben in dem Coenenchym und dass alle die Canäle, welche die Einzelthiere wie die Thierstöcke nach allen Richtungen durchziehen, lediglich Appertinentien der Verdauungshöhle sind. Dann muss natürlich auch die gewöhnliche Bezeichnung, dass sich bei den Coelenteraten der Darmcanal in die Leibeshöhle öffne, gänzlich fallen gelassen werden. Dieses Resultat hatte ich schon gewonnen, als ich noch auf den Philippinen meinen Studien oblag; und ich sehe in den Angaben von KOWALEVSKY eine sehr erwünschte Bestätigung der Richtigkeit meiner Anschauung. Endlich will ich noch bemerken, dass KOWALEVSKY uns keinen Beweis für die Richtigkeit der Bezeichnung ,,Nahrungsdotter'' giebt, die er der inneren Zellschicht verleiht. In keinem der untersuchten Fälle hat er die Beobachtungen soweit geführt, dass er eine vollständige Resorption dieses ,,Dotters'' nachgewiesen hätte und es bleibt immer noch die Frage offen, ob nicht doch die Wandungen der peripherischen Gefässe direct aus jenem ,,Nahrungsdotter'' hervorgehen. Wäre dies der Fall, so würde ihm auch die Bezeichnung Bildungsdotter zukommen. Es will mir desswegen als das Passendere erscheinen, diese Schicht einfach nach ihrer Lage als inneres Keimblatt zu bezeichnen, da man doch in keinem Falle von ihr als einer dem Nahrungsdotter der Wirbelthierembryonen gleichzustellenden Zellschicht sprechen kann.

Meinung nach keinen Zweifel darüber zu, dass dasselbe — mag es nun Zellen enthalten oder nicht — im Bindegewebe aller übrigen Coelenteraten sein Aquivalent findet. Ich habe mir deshalb erlaubt, dies Wort auf jene Bindegewsbelage anzuwenden, die in den einfachsten Fällen direct zwischen Entoderm und Ectoderm liegt, in der Mehrzahl der Fälle aber von letzterem durch eine dünne Muskellage getrennt wird. (Siehe KÖLLIKER, Icones histiologicae II. Heft.) KÖLLIKER macht auf die Analogie aufmerksam, welche sich zwischen einem solchen aus 3 Schichten bestehenden Coelenteraten und dem Embryo eines Vogels mit seinen 3 Keimblättern zu bieten scheint. Es ist diese Anologie, wie ich glaube, nur in einer oberflächlichen Aehnlichkeit begründet, da das Entoderm der Coelenteraten entschieden nicht dem Darmdrüsenblatt gleichgestellt werden kann; es bildet sich nämlich durch Einstülpung des Ectoderms, und die innere Keimschicht — KOWALEVSKY's Nahrungsdotter — ist es allein, welche man mit einigem Rechte dem Darmdrüsenblatt der Wirbelthiere gleichstellen könnte. Die Frage, ob das mittlere Keimblatt aus dem inneren oder äusseren entsteht, scheint noch der Lösung zu harren; bei Mollusken habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass es aus dem äusseren entsteht. Bei den Coelenteraten scheinen freilich die Zellen des Coenenchyms aus dem inneren Keimblatte gebildet zu werden nach KOWALEVSKY's Angaben.

1) Siehe HENSEN in VIRCHOW's Archiv Bd. 31. p. 52. Tab. I. f. 2, 3.

2) Ich glaube für diese Anschauung das Epitheton der Neuheit beanspruchen zu dürfen. GEGENBAUR sagt freilich in seiner Vergleichenden Anatomie p. 67 ,,dass (bei den Coelenteraten) die verdauende Cavität in keinem Gegensatze zu einer Leibeshöhle steht'', spricht aber gleich darnach von ,,Verbindungen der Leibeshöhle mit der verdauenden Cavität''. Hierdurch wird der erste etwas unbestimmt gehaltene Ausspruch hinreichend präcisirt, um behaupten zu können, dass GEGENBAUR sich nicht von der herrschenden Meinung losgesagt hat.

IV. Die Lunge der Aspidochiroten und die Cuvier'schen Organe.

a) Die Lungen.

Die sogenannte innere Lunge oder Kieme der Lungenholothurien wird bekanntlich von GEGENBAUR[1]), und gewiss mit Recht, den interradialen Darmblindsäcken der Asteriden parallelisirt. Doch sind diese Blindsäcke nicht bei allen Asteriden vorhanden; es erscheint somit das Fehlen der Holothurienlunge bei den Synaptiden nicht ohne Analogon. Es wird dieser Thatsache dadurch eine besondere Wichtigkeit aufgedrückt, dass bei den lungenlosen Holothurien jenes Organ durch die bekannten Wimpertrichter der Synapta und Chirodota ersetzt zu sein scheint. Freilich ist dies nur ein Schluss nach dem bekannten „post hoc, ergo propter hoc." Physiologisch wissen wir von beiden Organen so gut wie Nichts; und doch kann man hier wohl kaum an etwas Anderes denken, als an eine physiologische Homologisirung, da sie unter keinen Umständen als morphologisch gleichwerthig angesehen werden können. Ob aber wirklich eine physiologisch gleichartige Leistung den beiden so verschiedenen Organen zukommt, ist keinenfalls auf dem bisher eingeschlagenen Wege zu erforschen. Immerhin thut man gut, diesen Punct nicht aus dem Auge zu verlieren, da es auch in der den Holothurien so nahe verwandten Gruppe der Sipunculiden 2 Abtheilungen giebt, welche ein ganz ähnliches Verhältniss zeigen. Bei den Echiuriden sind bekanntlich innere Lungen vorhanden, es fehlen ihnen aber die ausnahmslos bei allen von mir lebend untersuchten echten Sipunculiden vorhandenen Wimpertrichter am Darm und Mesenterium. Es sind dies die früher von EHLERS und KEFERSTEIN[2] sogenannten „topfförmigen Körper"; erst neuerdings wurden sie von KEFERSTEIN[3]) als eigenthümliche Wimperorgane erkannt. Bei lebenden Thieren findet man immer eine Anzahl frei in der Leibeshöhle; doch sind sie offenbar nur bei heftigen Bewegungen des Thieres abgerissen. Sie stehen ebensowenig, wie die in ihrer Form durchaus analogen Wimpertrichter der Synapten, in irgend einer Beziehung zu dem Wassergefässsystem. Vielleicht wird sich das Vorkommen eines solchen Parallelismus in zwei Classen, die nach der herrschenden Meinung zwei ganz verschiedenen Typen des Thierreichs angehören, bei der Untersuchung über genealogische Verwandtschaft derselben verwerthen lassen. Die zwei, seltener 4 oder 5, verästelten Lungenbäume sind immer in den Interradien durch ein kurzes Mesenterium, oder einzelne Faserbündel an der Haut angeheftet. Die 2 regelmässig vorhandenen gehören dem ventralen linken und dem dorsalen rechten Interradialraum an. Die rechte ist immer frei von aller Verbindung mit den Gefässen; es ist nur die linke Lunge, welche sich bei den Aspidochiroten, Molpadiden und einigen Dendrochiroten mit den Gefässen des dorsalen Wundernetzes verbindet. Stichopus naso hat eine nur lose in den Gefässen des Wundernetzes hängende Lunge, und vermittelt so den Uebergang von den Aspidochiroten zu den Gattungen unter den Dendrochiroten, deren Lunge sich, wie bei Colochirus, nicht mit den Gefässen verbindet. Manche Dendrochiroten besitzen ganz rudimentäre Lungen (Echinocucumis, Ocnus). Zwischen beiden

1) Siehe GEGENBAUR, Vergleichende Anatomie p. 119.
2) Zoologische Beiträge 1862. f. 46—49. Tab. IV. f. 48.
3) Untersuchungen über einige americanische Sipunculiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17. 1866. p. 51. Tab. 6. f. 18.

herrschen mitunter recht bedeutende Verschiedenheiten in der Form und Grösse ihrer Nebenäste; im histologischen Baue unterscheiden sie sich jedoch kaum von einander.

Die Schichtenfolge ist an diesen Organen genau dieselbe wie am Darm. Unter dem äusseren Wimperepithel liegt eine bei den Aspidochiroten nur schwach, bei den Dendrochiroten (Cucumaria) dagegen stark entwickelte äussere Bindegewebsschicht, darauf folgt eine Ringmuskelfaserlage, dann Längsmuskelfasern, und dann die innere meistens hohe Leisten, Rippen oder Papillen bildende innere Bindegewebsschicht, welcher sich das innere geschichtete oder einfache und nicht wimpernde Epithel anreiht.

Das äussere Wimperepithel ist eine directe Fortsetzung des äussern Darmepithels und enthält neben den gewöhnlichen farblosen Zellen noch zahlreiche Schleimzellen und häufig auch Pigmentzellen. Diese stehen am Stamme und den Aesten regellos, bezeichnen aber die Spitze jedes feinsten Astes in eigenthümlicher Weise. Bei Holothuria vagabunda SELENKA häufen sich die rothbraunen Pigmentzellen gegen die Spitze an, lassen aber diese selbst ganz frei[1]. Hier hört auch die Wimperung auf. Bei Colochirus quadrangularis LESSON[2] ist die etwas abgeplattete Spitze durch eine Scheibe bezeichnet, welche von dichtgedrängten farblosen Schleimzellen gebildet wird; bei Colochirus tuberculosus QUOY & GAIM. (anceps SELENKA) finden sich hier wieder Pigmentzellen. An dem innern Rande dieses aus Schleimzellen oder Pigmentzellen gebildeten Ringes hört immer die Wimperung auf, an ihm selbst aber ist sie stärker, als an den übrigen Theilen der Lunge. Die letzte Spitze endlich, oder die zwischen jenem Wimperringe befindliche Scheibe ist eine Fortsetzung der Ringmuskelfaserlage, deren einzelne Fasern sich auch hier sehr dicht drängen und einen Sphincter bilden um ein nur in besonders günstigen Umständen zu bemerkendes Loch[3]), das direct in das Lumen der Lungenäste zu führen scheint.

Absichtlich drücke ich mich hier mit etwas Zweifel aus. Denn wenn ich auch, wie die beigegebenen nach dem Leben gemachten Abbildungen deutlich machen, diese terminale Oeffnung mit aller Klarheit bei den verschiedensten Holothurien zu sehen geglaubt habe, so macht mich doch der vollständig negative Erfolg aller Injectionsversuche wieder zweifelhaft. Soviel bleibt jedoch feststehen, dass sich hier eine schmale Verlängerung des Lumens bis an die äusserste Spitze der Lungenästchen hinanzieht, welche höchstens durch eine äusserst feine, von der Fläche nicht zu bemerkende Membran von der Leibeshöhle geschieden sein kann. An einer solchen Unterstellung würde nichts geändert werden durch die mehrfach an frischen Objecten gemachte Beobachtung, dass sich jener Sphincter öffnen und schliessen kann; es würde doch immer noch eine feine Haut den Verschluss haben bewirken können. Auch an gut erhaltenen, nicht zu stark contrahirten Spiritusthieren kann man diesen terminalen Canal deutlich bemerken. Dieselben Präparate liefern dann auch noch eine weitere Stütze für meine Vermuthung. Neben Endpapillen, welche deutlich den Sphincter[4]) und einen kleinen, aus ihm heraussehenden Wulst zeigen, in welchen sich das Lumen der Lunge hineinzieht, findet man eben so häufig solche, deren Sphincter[5] ganz weit geöffnet ist, und aus deren terminaler Oeffnung der gewulstete Rand eines Trichters hervor-

1) Siehe Tab. XXXIV. f. 15. 2) Siehe Tab. XXXVI. f. 4.
3) Siehe Tab. XXXV. f. 4g. f. 1g. Tab. XXXIV. f. 18, 19. 4) Siehe Tab. XXXIV. f. 19.
5) Siehe Tab. XXXIV. f. 18.

sieht, dessen Lumen deutlich in die Lunge hineinführt. Auch an frischen Objecten tritt der Inhalt ausnahmslos zu dieser terminalen Oeffnung[1] heraus, und selbst auf Anwendung von Reagentien erfolgt nie eine Ruptur an andern Stellen Der erwähnte bei Holothuria tenuissima zuerst bemerkte etwas gelappte Trichter ist nun nichts andres, als der Anfang der innern gelappten und gewulsteten von einem wimperlosen Epithel überzogenen Schleimhaut des Lungenlumens. Man sieht wie seine Substanz sich deutlich in das Innere hineinzieht. Würde sich diese Beobachtung von dem Vorkommen eines terminalen Loches an den feinsten Aestchen der linken und rechten Lunge bestätigen, so würde sich dadurch, wie mir scheint, überzeugend die Parallelisirung der Holothurien und Echiuriden (Thalassema, Bonellia) rechtfertigen lassen.

Die äussere Bindegewebsschicht zeigt nichts Bemerkenswerthes. Zwischen ihr und den Muskelfaserlagen, oder auch zwischen der Ringfaser- und Längsfaserlage finden sich Höhlungen, in denen dieselben zelligen Elemente herumtreiben, wie in den Blutgefässen, und welche ich desshalb auch als Bluträume ansprechen möchte, welche die ganze Lunge bis in ihre feinsten Aeste hinein überziehen. Diese einzelnen Bluträume sind ähnlich, wie in der Lunge der Pulmonaten, nur durch schmale senkrecht gegen die Axe der Lungenästchen gestellte musculöse Fasern von einander getrennt, so dass gewissermassen die Lunge[2] hier in einen grossen Blutraum hineingehängt ist. Bei Thyonidium cebuense[3] habe ich deutlich erkannt, dass sich die äussere Wandung vermittelst dieser senkrechten Muskelbalken contrahirt, ohne dass zugleich das Lumen der Lunge verringert wird. Es fragt sich nun, wie und ob dieser Gefässarm der Lunge mit den Darmgefässen in Verbindung steht. Bei solchen Holothurien, deren linke Lunge mit dem Wundernetz in Verbindung tritt, liegt es nahe, hier eine solche zu suchen. Bei den Aspidochiroten[4] habe ich lange danach gesucht, aber nie überzeugende Bilder erhalten, dagegen war das Verhältniss bei Haplodactyla pellucida[5] überraschend klar. Die Lunge hatte nur wenig Aeste, und hing in einem losen Gefässnetze, so dass es mit grösster Leichtigkeit gelang, solche Bilder zu erhalten, wie ich es in Tab. X. f. 6 gegeben habe. Freilich blieb ich bei dieser Holothurie darüber unklar, ob der wasserhelle Raum, welcher von der Lunge direct auf die Gefässe übergeht, eine Fortsetzung des Gefässlumens, oder nur der Bindegewebsschicht der Gefässe war. Möglich ist es wohl, dass bei ihr nur eine Verbindung zwischen den Bindegewebsschichten beider Organe zu Stande kommt, eine Verlängerung des Blutgefässlumens zur Lunge aber erst bei andern Arten auftritt. An dem Vorkommen solcher Bluträume in der Lungenwandung zu zweifeln, habe ich um so weniger Grund, als ich auch an Spiritusexemplaren von Cucumaria japonica solche Gefässe neuerdings aufgefunden habe. Eine weitere Verbindung ist dann vielleicht auch noch an der Ursprungsstelle der Lunge zu suchen; es gehen nämlich, wie schon erwähnt, zwei Faserzüge am Enddarm entlang, Fortsetzungen der Falten, welche die beiden Längsgefässe des Darmes tragen, und welche in der That Gefässe zu sein scheinen. Auch die Cuvier'schen Organe zeigen Bewegungserscheinungen, welche es wahrscheinlich machen, dass wirklich Gefässe bis an die Cloake gehen. Diese letztere Verbindung des Lungensinus — wie ich den umhüllenden Blutraum nennen

1) Siehe Tab. X. f. 6a. 2) Siehe Taf. XXXVI. f. 2, 3. 3) Siehe Tab. XXXVI. f. 3.

4) Einer mündlichen Mittheilung meines Freundes Haeckel in Jena zufolge hat derselbe ebenfalls eine solche Verbindung zwischen der Lunge und den Gefässen beobachtet.

5) Siehe Tab. X. f. 6.

will — wird natürlich die einzige sein müssen in allen Fällen, wo sich die Lunge nicht mit einem dorsalen Wundergefässnetz verbindet.

Die innere Bindegewebsschicht besteht aus hyalinem, verästelte Zellen, Schleimzellen[1] und gelbliche Körnchenhaufen haltenden Bindegewebe mit mehr oder weniger zahlreichen Fasern. In ihr treten die Kalkkörper auf, wenn solche vorhanden sind. Sie bildet in Form von Blättern, Wülsten, Papillen in das Lumen der Lunge vorspringende Erhebungen, welche ihnen entsprechende Thäler zwischen sich lassen. Bei Holothuria vagabunda fand ich in ihr ausser Schleimzellen noch eigenthümliche körnige Zellen (?)[2]) mit wandständigem Kern (?), welche mich auffallend an ähnliche Elemente erinnern, die ich unregelmässig in der Leibeshöhle der Sipunculiden finde, die mir aber hier wie dort gleich räthselhaft bleiben.

Das innere Epithel[3]) endlich überzieht diese Erhabenheiten der innern Bindegewebsschicht nicht gleichmässig, sondern bildet auch seinerseits unregelmässige Vorsprünge, wodurch die Ungleichmässigkeit der innern Fläche noch vermehrt wird. Das Epithel wimpert nie, wie ich gegen Leydig[4]) behaupten muss. Bei Holothuria vagabunda ist es ein einfaches Cylinderepithel, bei den übrigen von mir hierauf untersuchten Arten ist es geschichtet. Die unregelmässigen Erhöhungen[5]) desselben sind, wie es scheint, hauptsächlich bedingt durch die Entwickelung ähnlicher gelblicher Körnchenhaufen, wie ich sie auch in der inneren Bindegewebsschicht beobachtet habe. Wenigstens weiss ich beide durchaus nicht zu unterscheiden. Im Lumen der Lungenästchen findet man immer eine ungeheure Menge solcher gelben Körnchenhaufen, die ohne Zweifel ein durch die Thätigkeit des innern Epithels gebildetes Secret darstellen.

Bekannt ist, dass die Holothurien beständig durch die Cloake Wasser einsaugen und wieder ausstossen. Hierbei spielt der zur äusseren Haut gehörige Sphincter eine bedeutende Rolle. Das Spiel der wechselnden Inspirationen und Exspirationen habe ich lange Zeit an den grossen Stichopus-Arten vermittelst verschieden schwerer Körperchen, die ich in die geöffnete Cloake warf, beobachtet. Nachdem die grosse, einen dicken Wasserstrahl in wenig Secunden aussendende Exspiration erfolgt ist, öffnet sich der Sphincter und es beginnt eine Inspiration. Die Cloake schliesst sich rasch wieder, und dabei tritt eine ganz kurze nur an Papierschnitzeln, den leichtesten Gegenständen zu bemerkende Exspiration ein, durch welche nur ein sehr geringer Theil des vorher eingeführten Wassers wieder ausgestossen wird. Solcher Einathmungen, die durch kleine Exspirationen bei jedesmaligem Schliessen des Sphincters unterbrochen werden, folgen nun eine ganze Reihe rasch aufeinander, dabei schwillt der Körper zusehends auf, bis man plötzlich sich die Cloake weiter als je zuvor öffnen und einen dicken Wasserstrahl aussenden sieht. Bei den weichhäutigen, sehr dehnbaren Aspidochiroten bemerkt man sehr leicht, dass eine jede solche grosse Exspiration mit einer am Vorderende beginnenden und allmälig nach hinten fortschreitenden Contraction des Körpers verbunden ist. Es scheint mir dies eine Bestätigung zu liefern für meine Annahme, dass beide Lungenbäume Oeffnungen an der Spitze ihrer feinsten Aestchen tragen. Die Ausdehnung des Körpers wird wohl kaum bloss auf Rechnung der ausgedehnten Lungen zu setzen sein, wie ja auch eine Contraction derselben zur blossen Austreibung des nur in den

1) Siehe Tab. XXXIV. f. 17b. 2) Siehe Tab. XXXIV. f. 17a. 3) Siehe Tab. XXXIV. f. 16.
4) Leydig, Histologie. p. 393. 5) Siehe Tab. XXXIV, f. 15. f. 11g, g'.

Lungen enthaltenen Wassers durchaus nicht nöthig erscheint; es ist somit sehr wahrscheinlich, dass das bei der Injection in die Lungen übergeführte Wasser durch die terminalen Oeffnungen derselben in die Leibeshöhle übertritt. Uebrigens[1]) kann ich hier bemerken, dass ein Theil des Wassers entschieden in den Darm eintritt; es unterscheiden sich hierdurch die Holothurien nicht unwesentlich von Pteraster, bei welchem der After während der Inspirationen immer geschlossen bleibt. Ich kann in dieser Beziehung die Angaben von STIMPSON[2]) durchaus bestätigen.

Ist nun Obiges richtig, so liegt die Frage nahe, ob nicht der auffallende Unterschied in dem Verhalten der beiden Lungenstämme in einer Verschiedenheit der Beziehungen beider zu dem aufgenommenen Wasser begründet ist. Das Vorkommen der weiter oben beschriebenen Parasiten[3]) macht es in der That wahrscheinlich, dass linker und rechter Lungenast eine wesentlich verschiedene Rolle zu spielen haben. Ausnahmslos nämlich habe ich die Pinnotheres, wie die Fierasfer im rechten, der Haut anhängenden Lungenaste angetroffen. Die ganz jungen Krebse sitzen immer hoch in den Endästen derselben; je älter und grösser sie werden, um so mehr rücken sie wieder nach unten zu. Ich schliesse[4]) daraus, dass der eintretende Wasserstrom theils in den Darm, theils in die rechte Lunge, aber nicht in die linke eintritt, und dass vielleicht bei der Exspiration die linke Lunge dem Durchtritt des in der Leibeshöhle angesammelten Wassers zu dienen haben wird.

b) Die CUVIER'schen Organe.

Die von MÜLLER sogenannten CUVIER'schen Organe[5]) sind weniger constant in ihrem Vorkommen, und viel weniger charakteristisch in ihren Formen für die einzelnen Gattungen, als es nach MÜLLER's Arbeiten scheinen könnte. Die Gattung Müller's sollte durch in Wirteln gestellte Schläuche ausgezeichnet sein; aber Mülleria nobilis[6]) hat einfache dem Typus derjenigen der Gattung Holothuria zugehörige Schläuche. Bei allen von mir untersuchten Arten von Stichopus in meinem Sinne fehlen sie; ich vermuthe desshalb, dass der von MÜLLER so benannte Stichopus Troschelii MÜLLER[7]) nicht dieser Gattung angehört. Vielleicht ist diese Art identisch mit meiner Holothuria Gräffei. Holothuria languens SELENKA[8]) hat ähnliche büschelförmige CUVIER'sche Organe, wie die Mülleria-Arten. Holothuria tenuissima S. hat sowohl einfache wie verästelte Schläuche. MÜLLER giebt an, bei Cucumaria frondosa[9]) der nordischen Meere ähnliche CUVIER'sche Organe, wie sie Mülleria besitzt, gefunden zu haben. An 2 Exemplaren einer neuen Cucumaria aus Japan, die der Cucumaria frondosa äusserst ähnlich ist, fehlen sie.

Ihr histologischer Bau ist ausnehmend complicirt und wechselnd, so dass sich nur eine ganz allgemeine Uebereinstimmung zeigt. Frisch habe ich nur die des blinddarmförmigen

1) Siehe GEGENBAUR, vergl. Anatomie. p. 120. Anmerk.

2) STIMPSON, Synopsis of the marine Invertebrata of Gr. Manan 1853. p. 15.

3) Siehe dieses Werk, p. 97.

4) Wenn ich hier, und weiter unten, auf Grund nicht vollständig sicher gestellter Beobachtungen Ansichten über Functionen gewisser Organe ausspreche, so geschieht dies immer mit Vorbehalt, und nur in der Absicht, spätere Beobachter auf solche Fragen aufmerksam zu machen, die mir von bedeutendem allgemeinem Interesse zu sein scheinen. Ich erkläre ausdrücklich, dass ich zur unbedingten Annahme obiger mir sehr wahrscheinlich dünkenden Ansichten positivere Beweise verlange, als ich sie selbst habe geben können.

5) Siehe hierüber MÜLLER, Bau der Echinodermen, p. 87—89. Tab. IX. f. 10, 11, 12.

6) Siehe Tab. XXXVII. f. 9.

7) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen, p. 87.

8) SELENKA, Beiträge etc. p. 335.

9) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen, p. 88.

und büschelförmigen Typus untersuchen können, da die Haplodactyla-Arten keine solchen Organe besitzen. An Spirituspräparaten ist so gut wie Nichts von ihrem feineren Bau zu erkennen.

Cuvier'sche Organe des blinddarmförmigen Typus habe ich von folgenden Holothurien untersucht: Holothuria impatiens Forckal, vagabunda Selenka, erinaceus S., tenuissima S., Bohadschia marmorata Jäger, Mülleria nobilis Selenka. Die beiden letzten Arten weichen sehr von den ersten ab. Ich schildere zunächst den Bau dieser Organe bei der Gattung Holothuria[1]. Zu äusserst findet sich ein feines Wimperepithel, directe Fortsetzung des Darmepithels. Dicht unter ihr liegt eine in Querfalten gelegte zellige Membran[2], welche mit jener ersten gar nicht in Verbindung zu stehen scheint, obgleich sie im Leben sich dicht aneinander legen. Von der zweiten zelligen Haut engumschlossen ist ein bindegewebiger[3] durch und durch massiver Strang, welcher ausser den bekannten Elementen des Bindegewebes, den gewellten Fasern, Schleimzellen, verästelten Zellen und gelbbraunen Körnchenzügen noch Fasern zeigt, die musculös zu sein scheinen. Die bindegewebige Masse zeigt bei Holothuria vagabunda Selenka folgende Lagen. Unter der gerippten Zellhaut — die ich nur als eine eigenthümlich modificirte Lage der Bindegewebszellen ansehe — findet sich eine breite Zone[4] hyalinen Bindegewebes mit vielen verästelten Zellen und wenig Fasern; dann folgt eine Schicht sich eng aneinander legender gewellter Fasern mit wenig Zellen, aber grossen langgestreckten gelblichen Körnchenhaufen[5] und ganz nach innen ein zelliger, von sehr dichtem parallelen Fasergewebe begrenzter Axenstrang[6]. Die Zellen desselben sind gross, völlig durchsichtig und scheinen in beständiger Wucherung begriffen zu sein. Sie haben bald nur einen Kern, bald sehr viele, dann scheinen die Zellen durch Theilung[7] der einfachen entstanden zu sein. Sie sind an frischen Präparaten durch Ausziehen des Fadens äusserst leicht zur Anschauung zu bringen. Der zellige Axenstrang sowohl, wie die andern Lagen verschwinden mehr und mehr gegen den dünnen hohlen Stiel[8], mit welchem die Schläuche an der Cloake ansitzen. Hier verwirren sich die Bindegewebsfasern, indem sie sich zugleich etwas auflockern, die äussere hyaline Schicht verschwindet und ebenso der zellige Axenstrang; statt dessen finden sich zahlreiche kleine Zellen zwischen den einzelnen Fasern. Der kurze Stiel[9] ist hohl, sein Lumen geht aber entschieden nicht in den eigentlichen Schlauch hinein.

Bei Holothuria erinaceus S. ist der Axenstrang nicht zellig und in dem faserigen Bindegewebe finden sich vereinzelte Zellen.

Bei Holothuria impatiens Jäger[10] ist die äussere unter der gerippten Zellhaut liegende Bindegewebsschicht sehr stark faserig. Die Richtung ihrer Fasern, zwischen denen nur sehr wenig grosse Zellen zu sehen sind, ist schräg gegen die Axe; aber ihre äusseren Enden biegen sich fast senkrecht gegen die Oberfläche zu. Sie stehen entschieden mit den feinen wellenförmige Züge bildenden Fasern des Innern in Verbindung, von denen sie überhaupt nur durch ein sehr weitläufiges rechteckige Maschen[11] bildendes Muskelfasernetz getrennt sind. Die Ringfasern

---

1) Siehe Tab. XXXVII. f. 5—8. f. 13.
2) Siehe Tab. XXXVII. f. 13b.
3) Siehe Tab. XXXVII. f. 13c. f. 5d. f. 8b.
4) Siehe Tab. XXXVII. f. 8a.
5) Siehe Tab. XXXVII. f. 8b.
6) Siehe Tab. XXXVII. f. 6.
7) Siehe Tab. XXXVII. f. 6b. f. 7.
8) Siehe Tab. XXXVII. f. 5.
9) Siehe Tab. XXXVII. f. 5a.
10) Siehe Tab. XXXVII. f. 13.
11) Siehe Tab. XXXVII. f. 13f.

schnüren diesen innern Strang unbedeutend ein. Zellige Elemente fehlen im Innern fast gänzlich.

Die Schläuche von Holothuria tenuissima unterscheiden sich nur durch die sehr viel grössere Menge von Schleimzellen von denen der Holothuria impatiens.

Die einfachen Schläuche [1]) von Mülleria nobilis Selenka schliessen sich noch am Meisten an die eben geschilderten an. Doch fehlt ihnen die gerippte zellige Haut unter dem Epithel und sie kleben ebensowenig an, wie die Cuvier'schen Organe der anderen Mülleria-arten. Dicht unter dem Wimperepithel [2]) liegt eine Lage grosser mit zahlreichen Kernen, von Schleimbläschen ganz erfüllter Schleimzellen, dann folgt eine hyaline Bindegewebsschicht [3]) mit sternförmigen kleinen Zellen; die innere aus dichtgedrängten, parallelen gewellten Fasern und ziemlich zahlreichen Zellen bestehende Schicht ist von einem unregelmässige Maschen bildenden musculösen Fasernetz [4]) umsponnen. In diesem innern Strang bringt Essigsäure starken Niederschlag hervor, der sich auch in sehr concentrirter Säure nicht wieder löst, dabei aber treten eine grosse Menge Krystalle auf [5]), die sich rasch vermehren, und von Kali kausticum allmälig wieder aufgelöst werden. Endlich finden sich vereinzelte Kalkgitter in dieser centralen Schicht.

Bohadschia marmorata Jäger hat, wie alle bisher untersuchten Arten dieser Gattung mit Ausnahme der Bohadschia scabra Jäger, einfache, überall am Hauptstamm, wie den feineren Aesten der Lunge ansitzende Cuvier'sche Organe. Sie sitzen an einem kolbig anschwellenden Stiel [6]), dessen Lumen wohl in das der Lunge übergeht, aber gegen den Cuvier'schen Schlauch hin blind endet. Unter dem äusseren wimpernden Epithel, das sich beim Ankleben der Organe immer zurück zieht, liegt die gerippte zellige Haut [7]). Die Bindegewebemasse theilt sich in 2 Lagen: die innere besteht fast allein aus längs verlaufenden Fasern mit vereinzelten Zellen, ihre äussere dagegen aus nach allen Richtungen sich kreuzenden Fasern, von denen einzelne sich nach innen zu Ringfaserzügen verbinden, welche die mittleren Längsfasern dicht umspinnen. In dieser äusseren Schicht liegen ausser kleineren Zellen zahlreiche grosse Schleimzellenblasen [8]); sie bestehen aus einer sehr feinen Membran, welche eine grosse Menge kleinerer, wasserheller Tochterzellen in sich einschliesst. Essigsäure macht diese letzteren aufquellen und zuletzt platzen, dabei treten eine Menge kleiner stark das Licht brechender Kerne [9]) auf. Die in den Zellen enthaltenen Schleimbläschen werden durch Essigsäure vollständig gelöst. In meinen Notizen finde ich noch die Bemerkung, dass bei einem männlichen Thier solche Organe ausschliesslich an der Basis der Lungen derCloake ansassen; während sie bei einem weiblichen Exemplar so sassen, wie es Jäger [10]) abbildet. Leider ist die Zahl der von mir untersuchten Exemplare dieser Art zu gering, um entscheiden zu können, ob hierdurch ein wirklicher Geschlechtsunterschied angedeutet ist.

Mülleria Lecanora Jäger ist die einzige, von mir lebend untersuchte Holothurie, deren Cuvier'sche Organe in Büscheln an einem mehr oder weniger langen Stiele ansitzen. Ich

1) Siehe Tab. XXXVII. f. 9 u. f. 10.
2) Siehe Tab. XXXVII. f. 10 b u. f. 11.
3) Siehe Tab. XXXVII. f. 10 c.
4) Siehe Tab. XXXVII. f. 10 d.
5) Siehe Tab. XXXVII. f. 12.
6) Siehe Tab. XXXVII. f. 1—4.
7) Siehe Tab. XXXVII. f. 2 b. f. 3 b.
8) Siehe Tab. XXXVII. f. 2 d. f. 3 d. f. 4.
9) Siehe Tab. XXXVII. f. 4 a.
10) Siehe Jäger, die Holoth. Tab. III. f. 9.

verweise dabei auf die von MÜLLER[1]) gegebene Abbildung. Im frischen Zustande sind sie rosenroth. Der ganze Strang ist dicht mit runden Bläschen[2]) besetzt. In seinem Innern verläuft ein aus dichtgedrängten Längsfasern bestehender Axenstrang, der nach allen Seiten hin Aeste abgebend, sich allmälig in der Spitze des Organs verliert; seine seitlichen Fasern gehen direct über in ein weites, die hyaline Bindesubstanz durchziehendes Fasernetz, welches auch in jene oberflächlichen Blasen eintritt. Hier stehen die Fasern direct mit Bindesubstanzzellen[3]) in Verbindung, und setzen sich schliesslich auch mit zelligen Enden[4]) an das äussere Epithel. In der Grundsubstanz finden sich noch gelbliche Körnchenhaufen. In jeder solchen Blase liegt nun ganz regelmässig eine andre Blase[5]), welche aus einem einfachen Cylinderepithel gebildet wird, und die im frischen Zustande mit in Essigsäure löslichem Schleim dergestalt angefüllt ist, dass man ihre Structur nicht gut erkennen kann. Nachdem ihr Inhalt sich gelöst hat, sieht man, dass ihre Höhlung[6]) von einem ganz ähnlichen kernhaltigen Fasernetz durchzogen wird, wie es auch von aussen her an die zellige Haut der Blase herantritt; ausserdem findet sich meistens noch ein gelblicher Körnchenhaufen darin, der in Grösse, Aussehen und Verhalten gegen Reagentien durchaus mit den ähnlichen, im äusseren Maschennetz befindlichen Körnchenhaufen übereinstimmt. Kali löst in ihnen das Pigment auf, verändert aber, ebensowenig wie Essigsäure ihre Grösse und Gestalt. Dicht unter dem äusseren Epithel liegen ausser der innern Blase noch 1—2 sehr viel kleinere[7]), welche ebenfalls einen stark das Licht brechenden in Essigsäure löslichen Inhalt besitzen, auch aus Cylinderzellen bestehen, aber in ihrem Lumen weder ein Fasernetz, noch überhaupt zellige Elemente zeigen. Uebergänge zwischen diesen Formen von Blasen habe ich nicht aufgefunden. Doch halte ich es für wahrscheinlich, dass die kleineren Blasen nur Entwickelungszustände der grösseren sind. Hie und da fanden sich Kalkgitter in diesen CUVIER'schen Schläuchen, ganz besonders in ihrem Stiele, dessen Lumen nicht wimpert.

Weiter oben habe ich bereits einige Bemerkungen gemacht über die Art und Weise, wie diese Organe nach Belieben des Thieres zur Cloake herausgeschleudert werden. Ein solches Ausstossen habe ich bei Bohadschia marmorata nicht bemerkt; dagegen lieferten sie mir hier einen positiven Beweis eigner Ausdehnungsfähigkeit. Ich schnitt ein frisch eingefangenes Thier rasch auf, dabei traten die Eingeweide zur Wunde heraus, ohne dass der Darm von der Cloake abriss. Reizte ich diese nun da, wo sich an sie die untersten CUVIER'schen Organe ansetzten, so verkürzten sie sich alle auf einmal bis fast auf die Hälfte. Ebenso streckten sie sich freiwillig aus, und wurden dabei sehr lang und zugleich dicker. Aus beiden Beobachtungen scheint mir nun zweifellos hervorzugehen, dass sie eigne im Schlauche selbst begründete Contractilität, also auch wohl Muskeln, besitzen müssen; und zweitens, dass ihre Ausdehnung wohl nur durch ein Einströmen von Blut bewirkt werden kann. Dass es nicht endosmotische Vorgänge sein können, welche die Aufquellung erzeugten, wird durch das verschiedene Verhalten der in gleicher Lage befindlichen Organe, wie durch den mehrfach wiederkehrenden Wechsel von Contraction und Ausdehnung bewiesen. Allerdings habe ich diese Blutgefässe nie erkannt. Sind sie wirklich vorhanden, so

---

1) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen, Tab. IX. f. 10. 2) Siehe MÜLLER, l. c., Tab. IX. f. 11.
3) Siehe Tab. XXXVII. f. 14c. 4) Siehe Tab. XXXVII. f. 14a. 5) Siehe Tab. XXXVII. f. 14f.
6) Siehe Tab. XXXVII. f. 14b', c', e'. 7) Siehe Tab. XXXVII. f. 14d.

können sie natürlich nur aus der Cloake oder aus der Lunge herstammen; und mit dem unzweifelhaften Nachweis derselben würde gleich der Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme gegeben sein, dass sowohl in der Wand der beiden Lungen, wie der Cloake wirklich Blutgefässe vorhanden sind.

Aus der hier gegebenen Darstellung vom feineren Bau dieser Organe geht nun wohl zweifellos hervor, dass sie keine Drüsen im gewöhnlichen Sinne des Wortes, keine Drüsenschläuche sind. Ein inneres, das Secret derselben in die Lunge oder in die Cloake überführendes Lumen besitzen sie gar nicht, und die Höhlung des Stieles, an dem sie ansitzen, endigt blind da, wo die eigenthümliche Anordnung ihrer histologischen Elemente beginnt. Aus dem Verhalten derselben am lebenden Thier habe ich dagegen geschlossen, dass es eigenthümliche Waffen sind. Es ist die klebrige Eigenschaft dieser Organe bei den echten Holothurien bekannt, und in England haben sie der Holothuria nigra sogar den Namen des „cotton-spinner"[1]) verliehen. Diese klebrige Eigenschaft besitzen nur die Organe mit gerippter oder gefalteter innerer Zellhaut. Wo diese fehlt, wie bei den Mülleria-arten, kleben die Organe auch nicht an. In der That bemerkt man leicht, dass es diese innere Haut ist, welcher die Fähigkeit des Anklebens ausschliesslich zukommt; denn wenn man solche Fäden auf dem Objectträger hin- und herzieht, so constatirt man bei hinreichender Vergrösserung ohne Mühe, dass das äussere Epithel[2]) sich von den angehefteten Spitzen sehr weit zurückgezogen hat. Besondere mechanisch wirkende Organe sind hier nicht vorhanden, es muss also wohl das faserige unter der gerippten Zellhaut liegende Bindegewebe eine klebrige Materie enthalten. Sollte diese vielleicht von den hier so besonders stark und eigenthümlich ausgebildeten „Schleimzellen" gebildet werden? Als Waffen würden natürlich nur solche Cuvier'sche Organe anzusehen sein, welche vom Thier nach Belieben ausgestossen werden, wohl aber kaum die der Gattung Mülleria, da sie ja nicht ankleben, und wie es scheint, auch nie ausgestossen werden. Wenn man diesen Umstand gegen obige Deutung überhaupt anführen wollte, so würde sich ihr Bau, ihr Verhalten am lebenden Thier, ganz besonders aber das gänzliche Fehlen derselben bei vielen Aspidochiroten in noch viel höherem Grade jeder andern Deutung gegenüberstellen. Vielleicht auch mögen es Reizorgane sein, die in irgend einer Beziehung zu geschlechtlichen Functionen stehen. Müller[3]) verglich sie bekanntlich den interradialen Blinddärmen der Asteriden, eine Meinung, die von Gegenbaur mit Recht zurückgewiesen wurde. Leydig[4]) und Gegenbaur[5]) nehmen die alte Jäger'sche Deutung als Nieren wieder auf. Der Umstand, dass sie bei der weitaus grösseren Menge der Holothurien vollständig fehlen, und entschieden durch keine andren Organe ersetzt sind, scheint mir eine solche Deutung gänzlich unhaltbar zu machen, auch abgesehen davon, dass ihr Bau nicht den geringsten Anhaltspunct für eine solche liefert[6]). Auch die Wimpertrichter der Synapten scheint Leydig geneigt zu sein (Lehr-

1) Siehe Peach in Ann. Nat. Hist., Vol. 15. 1845, p. 171—174.
2) Siehe Tab. XXXVII. f. 3, f. 13.
3) Müller, Bau der Echinodermen pag. 88.
4) Leydig, Histologie pag. 393, 394.
5) Gegenbaur, l. c. pag. 132.
6) Carus giebt in seinem „System der thierischen Morphologie 1853" pag. 121 an, im Cuvier'schen Organ Guanin gefunden zu haben. In Anmerkung 6 aber sagt er, dass er nur Holothuria pentactes und Cucumaria frondosa untersucht hat, woraus ich schliesse, dass er gar nicht die wirklichen von Müller so genannten Cuvier'schen Organe, sondern die Lunge untersucht hat. Cucumaria pentactes hat jedenfalls keine Cuvier'schen Organe, und die oben schon angezogene Angabe von Müller über Cucumaria frondosa scheint mir sehr zweifelhaft. Selenka hat l. c. pag. 297 die wirklichen Cuvier'schen Schläuche auf Harnsäure geprüft, aber keine darin gefunden.

buch der Histologie p. 391) in die Gruppe der Nieren der wirbellosen Thiese zu stellen, da er sie mit den Excretionsorganen der Würmer vergleicht. An einer andern Stelle erklärt er (ebenda p. 469) die Ambulacralbläschen der Echiniden für Nieren, was mit obiger Annahme stimmen würde, wenn die »Pantoffel« der Synapten wirklich die innern Enden der Wassergefässe wären, wie Leydig annahm. Gar nicht damit stimmen würde aber seine Meinung, dass die Lungenbäume den sogenannten Respirationscanälen, die Cuvier'schen Organe dagegen der Niere zu vergleichen wären.

Es ist gewissermassen ein Resultat der physiologischen Erfahrungen, welches diese Deutung theils der Wimpertrichter der Synaptiden, theils der Cuvier'schen Organe der Aspidochiroten hervorgerufen hat. Wo Aufnahme von Nahrungsstoffen erfolgt, muss auch eine Ausscheidung unbrauchbar gewordener Theile eintreten. Als Product solcher für den Organismus nicht mehr brauchbarer Stoffe hat man neben anderen die Harnsäure anzusehen, und wo man durch irgend eine zweifelhafte Reaction ihre Anwesenheit nachweisen zu können glaubte, hat man das Organ, welches dieselbe enthielt, gleich zu einer Niere gestempelt. Neuere Erfahrungen haben indessen gelehrt, dass einmal die bekannte Murexidprobe, die einzige, welche von den untersuchenden Zoologen angewendet wurde, durchaus nicht so massgebend ist, wie man früher annahm, und dass zu einer erfolgreichen Anwendung derselben viel mehr Cautelen gehören, als man gewöhnlich zu beobachten für gut findet. Dann aber ist die Harnsäure auch in solchen Organen, wie z. B. im Fettkörper der Insecten[1]), gefunden worden, die man gewiss nicht als Nieren wird in Anspruch nehmen wollen. Endlich ist auch die Niere der Mollusken durch die chemischen Analysen von Schlossberger[2]) wieder in die Reihe der ziemlich problematischen Organe zurückversetzt worden, und man wird wohl daran thun, ihr den älteren Namen des Bojanus'schen Organs wieder zurückzugeben. Voit in seiner bemerkenswerthen Arbeit über die Physiologie der Perlmuscheln[3]) bestätigt wesentlich Schlossberger's Resultate, spricht sich aber dennoch für die Nierennatur des Bojanus'schen Organes, dessen verschiedene stickstoffhaltige Zersetzungsproducte nur noch nicht bekannt seien, aus. Wie gewöhnlich, scheint mir die Wahrheit bei diesem Streite in der Mitte zu liegen. Es ist in der That wahrscheinlich, — ganz besonders bei den Pulmonaten — dass durch das Bojanussche Organ solche Zersetzungsproducte ausgeführt werden; aber es scheint ihm ausserdem noch eine andre Bedeutung zuzukommen, welche man in richtiger Beurtheilung der bei Würmern bekannten Verhältnisse der Segmentalorgane in der Aufnahme von Wasser findet. In der That ist dieses Organ eine Art Pumpwerk, welches das aufgenommene Wasser durch die bekannte, auch von mir mit einziger Ausnahme der Placuna an allen von mir untersuchten Lamellibranchien beobachtete, directe Verbindung mit dem Herzbeutel zunächst in das Gefässsystem des Mantels überführt. Dass die Nierensteinchen in der That nicht in beständigem gleichmässigem Durchtreten begriffen sind, sondern wohl nur ruckweise entleert werden, wird durch die Verhältnisse der

1) Siehe Leydig, Zum feineren Bau der Arthropoden in Müller's Archiv 1855. p. 461. Einiges über den Fettkörper der Arthropoden, ebend. 1863 u. a. a. O. Sirodot, Recherch. sur les Sécrétions par les Insectes. Ann. d. Sc. Nat. 4. Sér. T. X. 1858. p. 313 sqq.

2) Siehe Schlossberger in Müller's Archiv 1856. p. 540—543.

3) Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. X. 1860. p. 470—498.

Niere bei Pinna[1] bewiesen. Hier ist der secernirende, die bekannten grossen Concremente derselben enthaltende drüsige Theil weit abgerückt von der Oeffnung, welche aus dem Herzbeutel in den grossen Wassersack der Niere hineinführt. In diesem letzteren findet man niemals solche Steinchen, wohl aber immer eine braune sie prall anfüllende Flüssigkeit. Würden die Concremente beständig in diesen Wassersack eintreten, um ebenso beständig durch die äussere Oeffnung entleert zu werden, so würde man auch immer einige derselben darin finden müssen, und ich schliesse aus diesem Verhalten, dass hier ein ähnliches Spiel stattfindet, wie in der Holothurienlunge, dass nämlich grosse, die Concremente der Niere mit sich reissende Exspirationen mit kleineren Inspirationen abwechseln, welche das Wasser durch den Herzbeutel in die Mantelgefässe treiben. Niere der Mollusken, Segmentalorgan der Würmer und Lunge der Aspidochiroten wären hiernach physiologisch gleichwerthige Organe, welche die Ausscheidung stickstoffhaltiger Zersetzungsproducte, wie die Zufuhr des für Athmung und Ernährung[2] nothwendigen Quantums Wasser gleichartig zu übernehmen hätten, und die sich nur dadurch von einander unterscheiden würden, — vorausgesetzt, es seien meine Vermuthungen über die Richtung des in die Cloake der Holothurien eintretenden Wassers richtig — dass bei den letzteren die rechte Lunge die Rolle des einathmenden, die linke die des ausscheidenden Theiles übernehmen würden, während beide Functionen bei den ersteren an verschiedene Abschnitte desselben Organs gebunden wären. Gerade weil nun die Bezeichnung »Lunge der Holothurien« hier gewiss keine bestimmte Ansicht über die Leistung derselben hervorzurufen vermag, habe ich diesen paradoxen Namen beibehalten und es vermieden, sie als Niere zu bezeichnen, obgleich ich sie eben durch ihre doppelte Thätigkeit physiologisch für aequivalent mit dem Bojanus'schen Organ halte.

V. Die Fortpflanzungsorgane.

Die Synaptiden und die Molpadiden zeigen durch ihre Zwitternatur eine merkwürdige Abweichung von den sonst getrennt-geschlechtlichen Holothurien, wie von allen Echinodermen. In Bezug auf die Structur ihrer Geschlechtsorgane verweise ich auf das weiter oben Gesagte[3].

Eierstöcke wie Hoden sind bei den übrigen Holothurien nach durchaus gleichem Typus[4] gebaut. In Form mehr oder weniger langer, bald einfacher, bald stark verästelter Schläuche, sitzen sie an einem verdickten Theile des dorsalen Mesenteriums, der Geschlechtstheilbasis an, in welcher sich die sämmtlichen kurzen Ausführungsgänge zu dem einfachen gemeinsamen, im Mesenterium verlaufenden Geschlechtsgang vereinigen. Bei den Dendrochiroten und bei Stichopus unter den Aspidochiroten finden sich zwei, bei den übrigen Aspidochiroten nur ein einziger Büschel Geschlechtsschläuche, welcher dann ausnahmsweise an der linken Seite des Mesenteriums gefunden wird. Ueber die Verschiedenheiten in der äusseren Form dieser Schläuche geben am Besten die zahlreichen Abbildungen[5] Aufschluss. Die Geschlechtsfollikel der Dendrochiroten

1) Siehe SIEBOLD, vergleichende Anatomie Bd. I. p. 282 u. POLI, l. c. Tab. XXXVII. f. 2 D.
2) Siehe VOIT, l. c. die Bemerkungen über die Menge des in den Körper der Muschel übergeführten Wassers.
3) Siehe p. 36 u. p. 46.
4) Siehe Tab. XXXV. f. 1—8, f. 14.
5) Siehe Tab. XXXV. f. 1—8, f. 14

sind häufig lebhaft gelb oder roth gefärbt; es rührt diese Färbung aber nicht vom Pigment der Epithelzellen, sondern von gefärbtem Fett her, welches in der Bindegewebeschicht gefunden wird. Die äussere Ausmündung[1]) des einfachen Geschlechtsganges liegt bei den Dendrochiroten zwischen den 2 dem mittleren dorsalen Interradius entsprechenden Tentakeln, bei den Aspidochiroten und Synaptiden dagegen ausserhalb des Tentakelkranzes auf dem Rücken des Thieres. Ganz besonders weit von den Tentakeln abstehend fand ich sie bei Holothuria similis, bei der sie auf einer am lebenden Thiere leicht auffallenden grossen weissen Papille[2]) zu bemerken ist.

Zu äusserst findet sich wie immer ein wimperndes, kleinzelliges Epithel[3]), das mit dem des Mesenteriums in Verbindung steht. Gleich darauf folgt eine einfache Ringmuskelfaserlage[4]), dann eine sehr verschieden mächtige Bindegewebsschicht und endlich das innere Epithel.

Die Bindegewebsschicht[5]) enthält immer die gleichen Elemente, wie in allen übrigen Organen, nämlich Fasern, verästelte Zellen und sich bewegende Schleimzellen. Auch die verästelten Zellen bewegen sich, doch nicht so stark wie die Schleimzellen. Bei den Dendrochiroten ist diese Schicht am dicksten, und dann häufig mit gelb oder roth gefärbten Fettzellen[6]) angefüllt. Dass ihr Inhalt wirklich Fett ist, beweist die Löslichkeit in Aether. Endlich erkennt man bei vielen Aspidochiroten, dass in dieser Lage Blutgefässe verlaufen, die nichts weiter zu sein scheinen, als einfache von keinem Epithel weiter ausgekleidete Lücken. Ich habe sie sowohl durch die Injection[7]), wie auch an frisch untersuchten Follikeln leicht nachweisen können. Bei Holothuria vagabunda[8]) bilden sie ein den ganzen Follikel umspinnendes Netz, bei Stichopus variegatus[9]) dagegen einen grossen Hohlraum, welcher von den verästelten Zellen nach allen Richtungen durchzogen wird. Bei künstlich hervorgerufenen Bewegungen der Follikel sieht man Blutzellen in ihm auf- und abtreiben. Es stammen diese Gefässe natürlich aus dem dorsalen Gefässgeflecht des Magens. Wenn Kalkkörper vorhanden sind, wie bei Stichopus variegatus[10]), so liegen sie immer in der innern Lage der Bindegewebsschicht dicht am innern Epithel. Dort wo die Schläuche mit kurzen Stielen an der Geschlechtstheilbasis ansitzen, verdickt sich gewöhnlich die innere Bindegewebslage so stark, dass nur ein kleiner feiner kurzer Ausführungsgang[11]) des weiten Lumens des Follikels selbst übrig bleibt.

1) Weiter oben habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass KOWALEVSKY in einem Irrthum befangen zu sein scheint, wenn er in seiner »Entwickelungsgeschichte der Holothurien« p. 2 sagt »es unterliegt somit keinem Zweifel, dass das Sperma enthaltende Wasser in die Leibeshöhle gelangt«. Eine Befruchtung könnte in der Leibeshöhle nur etwa bei Phyllophorus stattfinden, bei welcher ja nach demselben Beobachter die Entwickelung der Eier in ihr vorgehen soll. Bei allen eierlegenden Holothurien — und ich betrachte dies immer noch als die Regel — kann eine Befruchtung nie in der Leibeshöhle erfolgen, da die Eier nie in diese eintreten. Es wäre zu wünschen, dass KOWALEVSKY uns seine Beobachtungen über die Wege, auf welchen die Eier von Phyllophorus in die Leibeshöhle gelangen, baldigst mittheilen würde. Ich besitze eine neue Art dieser Gattung aus dem rothen Meere, die ich der Güte des Herrn VON FRAUENFELD in Wien verdanke; aber vergeblich habe ich bei ihr nach Einrichtungen gesucht, welche den Uebertritt der Eier in die Leibeshöhle vermitteln können. Ohne die Beobachtungen KOWALEVSKY's geradezu bezweifeln zu wollen, muss ich doch bemerken, dass ich zu ihrer unbedingten Annahme den unzweifelhaften Nachweis der Verbindungswege zwischen Eierstock und Leibeshöhle verlange, die ja nothwendig da sein müssen, wenn die Eier überhaupt in sie gelangen sollen; und es muss ferner nachgewiesen werden, auf welchem Wege die Larven das Mutterthier verlassen. Ueber beide Fragen bleibt uns KOWALEVSKY in seiner Abhandlung die Antwort schuldig.

2) Siehe Tab. XXV.
3) Siehe Tab. XXV. f. 10a. f. 12a.
4) Siehe Tab. XXV. f. 10b. f. 12b.
5) Siehe Tab. XXV. f. 10c. f. 12c.
6) Siehe Tab. XV. f. 3a.
7) Siehe Tab. XXXII. f. 1.
8) Siehe Tab. XXXV. f. 9c.
9) Siehe Tab. XXXV. f. 12.
10) Siehe Tab. XXXV. f. 11.
11) Siehe Tab. XXXV. f. 9.

Das innere Epithel der Follikel[1]) ist ursprünglich ein einfaches, und es bilden sich die Eikeime wie die Bildungszellen der Zoospermien aus einzelnen Zellen desselben. Die, wie es scheint, immer aus Kopf und Schwanz bestehenden Zoospermien[2]) habe ich leider nicht in Bezug auf ihre Entwickelungsweise untersucht. Die Eier der Holothurien sind schon mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. Im ausgebildeten Zustande besitzen sie — wie schon MÜLLER angiebt[3]) — aussen eine dünne kernhaltige Eihaut oder Eikapsel, darunter eine radiär gestreifte Eiweissschicht, und endlich die Dotterhaut, welche den Dotter mit Keimbläschen und Keimfleck umgiebt. Eine Verlängerung der Dotterhaut — welche ich mit LEYDIG[4]) nur als die innerste Lage der Eiweissschicht ansehe — zieht sich in den von MÜLLER entdeckten Mikropylcanal hinein, welchen LEYDIG aber an eine ganz falsche Stelle verlegt. Aus der von ihm gegebenen Beschreibung[5]) wie Abbildung geht hervor, dass er den Canal als Andeutung der früheren Anheftung an der Wandung des Eifollikels ansieht. Nun finde ich aber, dass diese Mikropyle gerade an dem freien, in das Lumen des Eierstockes sehenden Pole vorhanden ist und dass die Eiweissschicht dort, wo die Eihülle[6]) mittelst eines Stieles am Epithel des Follikels anhängt, niemals einen Canal, eine Unterbrechung zeigt. Besonders schlagend war hier die Untersuchung der Holothuria impatiens FORSKAL. Hier sassen häufig 2—3 und mehr Eier an einem gemeinschaftlichen langen, an der Innenhaut des Follikels haftenden Stiel und jedes der Eier hatte dann etwas schräg diesem gegenüber seinen Mikropylcanal[7]). Ich habe dies, einmal darauf aufmerksam geworden, an allen von mir hierauf untersuchten Aspidochiroten ganz durchstehend gefunden; doch wäre es schon möglich, dass sich die von LEYDIG untersuchte Holothuria tubulosa hierin von den tropischen Arten unterscheiden würde.

Die Bildung des Eies mit seinen Schichten geschieht in folgender Weise. Eine der Zellen[8]) des einfachen glatten Epithels vergrössert sich und hebt dabei die anliegenden Zellen etwas mit in die Höhe. In diesem Stadium scheint das Ei lediglich aus einem Keimbläschen mit sehr geringer Dottermasse zu bestehen. Wie schon vorher die einzelnen Zellen des Epithels miteinander zusammenhingen, so bleibt auch jetzt noch die Eizelle in inniger Verbindung mit den nächstliegenden Epithelzellen, welche sie bei stetem Wachsthum mehr und mehr mit sich in die Höhe zieht. Bald bemerkt man eine Zunahme des Dotters um das Keimbläschen, aber eine Membran ist um das Ei nicht zu erkennen, obgleich es ziemlich scharf umschrieben in die Höhlung[9]) hineinragt, welche sich zwischen Epithel an dieser Stelle und der Bindegewebslage gebildet hat. Die Zellen des Epithels, welche nun das sehr gewachsene Ei in Form eines Sackes umgeben, verschmelzen mehr und mehr miteinander, bis sie endlich, wenn das Ei schon an einem dünnen Stiele an der Follikelwand ansitzt[10]), zu einer homogenen Haut verschmelzen, in welcher nur noch die Kerne der ursprünglichen Zellen zu bemerken sind. Dann erst beginnt die Ausscheidung des Eiweisses,

1) Siehe Tab. XXXVI. f. 9c, c'. 2) Siehe Tab. VIII. f. 12, 13. Tab. XXXVI. f. 5.
3) Siehe MÜLLER, Monatsschrift der Academie in Berlin 28. April 1851.
4) Siehe LEYDIG, Kleinere Mittheilungen etc. p. 308.
5) Siehe LEYDIG, Kleinere Mittheilungen etc. p. 306—309. Tab. XII. f. 7.
6) Siehe Tab. XXXV. f. 13, 15, 16. Tab. XXXVI. f. 6, 7, 8, 10. 7) Siehe Tab. XXXV, f. 15.
8) Siehe Tab. XXXVI. f. 10a. 9) Siehe Tab. XXXVI. f. 10b. 10) Siehe Tab. XXXVI. f. 10c.

welches, wenigstens nach Analogie der Sipunculideneier, als eine Abscheidung der Eizelle angesehen werden muss. Es ist also die äussere kernhaltige Eihaut hervorgegangen aus der Verschmelzung derjenigen Epithelzellen, welche bei dem Wachsthum der Eizelle allmälig um diese herum zu liegen kommen, die Mikropyle ist allerdings ein Stigma, nämlich die bis zur völligen Reife bestehende Verbindungsstelle mit den zur Eihaut umgewandelten Epithelzellen, und der Stiel, an welchem die Eier hängen, erklärt sich auf die einfachste Weise durch allmäliges Auswachsen und Abtrennen von der innern Follikelhaut. An Querschnitten, die an frischen nur halb entwickelten Follikeln leicht mit der Scheere zu machen sind, erkennt man deutlich, dass der Mikropylcanal aller Eier ausnahmslos in das Lumen des Eischlauches selbst hineinhängt. Die feine Strichelung, welche von Müller und Leydig in der Eiweissschicht wahrgenommen wurde, und die wohl auf feine Porencanäle[1]) zurückzuführen sein wird, habe ich bei den Eiern der meisten Holothurien ebenfalls bemerkt, dagegen bei anderen auch vermisst.

Die Anordnung des innern Epithels scheint eine sehr verschiedenartige zu sein. Leider habe ich versäumt, diesen Punct näher ins Auge zu fassen. Nur von Stichopus variegatus kann ich Folgendes hierüber angeben. Das Epithel des Stammes, an welchem sich die Nebenzweige[2]) ansetzen und aus welchem sich Eikeime bilden, ordnet sich in zwei breiten Zügen, welche durch zwei sich gerade gegenüberstehende Furchen getrennt sind. In diesen Furchen ist das Epithel sehr klein und dünn, wimpert aber stark, während das durch die Eier aufgetriebene dicke Epithel der breiten Züge nicht wimpert. Es ziehen sich also zwei Wimperfurchen der Länge nach durch den ganzen Schlauch. Auch in die gröberen Nebenäste ziehen sich beide noch hinein, aber nicht mehr in die feinsten Endästchen, sodass hier das eibildende Epithel den ganzen Follikel gleichmässig überzieht.

Die kernhaltige Hülle lässt sich der Follikelhaut, die radiär gestreifte Eiweisshülle der Zona pellucida des Säugethiereies (oder der Cuticula des Sipunculideneies und der Insecten) vergleichen. Kölliker spricht die Ansicht aus, es entstehe die Zona des Säugethiereies durch Ausscheidung sowohl von Seiten des Eies wie des Follikelepithels[3]). Möglich ist es schon, dass auch hier bei dem Holothurienei die Eiweisshülle[4]) sowohl vom Eie selbst, als von der kernhaltigen äusseren Haut gebildet werde, obgleich ich es kaum glauben kann, da sie schon in einem sehr frühen Stadium ihre ursprüngliche Zusammensetzung aus Zellen verloren hat, der Stoffwechsel in ihr also kaum sehr lebhaft sein kann. Doch scheint die Structur der Eihaut von Caudina arenata[5]) anzudeuten, dass wirklich die zu einer kernhaltigen homogenen Kapselhaut gewordene Follikelhaut einen Theil der Eiweissschicht oder der eigentlichen Eihaut absondert.

---

1) Siehe Tab. XXXVI. f. 7. f. 8. 2) Siehe Tab. XXXV. f. 1.

3) Siehe Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. 1867. p. 552.

4) Die Sipunculiden liefern uns den sichersten Beweis, dass es auch Eier giebt, welche ihre Eihüllen ohne irgend eine Betheiligung von Seiten eines Follikelepithels abscheiden. Die jüngsten in der Leibeshöhle frei schwimmenden Eier dieser Thiere bestehen aus einem sich bewegenden völlig membranlosen Protoplasmaklumpen mit Kern und Kernkörperchen. Von da bis zu dem ausgebildeten mit dicker Eihülle versehenen Eie lassen sich alle möglichen Uebergänge auffinden, zuerst tritt eine einfach-contourirte Zellmembran auf, diese verdickt sich und zeigt doppelte Contouren, und unter zunehmender Verdickung lassen sich allmälig auch die Porencanäle und zwei seichte, die Eier dieser Thiere auszeichnende Depressionen erkennen. Einen Gegensatz zwischen Zellmembran und Cuticula giebt es an diesen Eiern nicht.

5) Siehe Tab. X. f. 8.

In ganz jungen Hodenschläuchen[1]) ist das Epithel des Lumens durchaus einfach, dagegen füllen sich die ausgebildeten Follikel dergestalt mit den Bildungszellen der Samenkörperchen oder diesen selbst, dass häufig im Lumen gar nichts mehr nachzuweisen ist. Die Zoospermien[2]) scheinen ausnahmslos stecknadelförmig zu sein.

VI. Das Nervensystem.

Die allgemeine Anordnung des Nervensystems ist bekannt. Von einem dicht unter der Mundhaut und nach innen vom Kalkringe liegenden Ringnerven gehen fünf Radialnerven ab, welche sich eng an das Radialwassergefäss legen und von diesem nur durch eine dünne bindegewebige Haut getrennt sind. Krohn[3]) gebührt das Verdienst der ersten Auffindung desselben, seitdem ist es genauer von Müller[4]) bei verschiedenen Holothurien, von Baur[5]) bei Synapta digitata untersucht worden. Von den peripherischen Nerven waren Müller schon die der Tentakeln und der Füsschen bekannt, zweifelhaft war er dagegen über die des Schlundes geblieben, welche jedoch an Durchschnitten ziemlich leicht nachzuweisen sind. Peripherische Hautnerven hat Müller[6]) bereits gekannt, Baur[7]) hat sie aber bei Synapta digitata trotz aller Mühe nicht nachweisen können. Ich zweifle jedoch keinen Augenblick, dass sie auch bei den europäischen Synapten vorhanden sind, da ich dieselben mit aller Klarheit an den tropischen Arten erkannt habe. Müller bezeichnete die Radialnerven zuerst als »Ambulacralgehirne«[8]) und deutete damit an, dass hier die Centralorgane des Nervensystems zu suchen wären. Es ist bekannt, wie diese Ansicht namentlich zur Begründung der weiter unten zu besprechenden Huxley-Häckel'schen Ansicht von der Abstammung der Echinodermen von Würmern geführt hat.

Die Radialnerven oder Ambulacralgehirne sind breite, in einer Scheide eingeschlossene Bänder, welche vom Ambulacralwassergefäss nur durch eine dünne Scheidewand[9]) getrennt sind. Der Bau derselben ist übrigens bei Weitem nicht so einfach, als es nach Baur's Darstellung[10]) scheinen sollte. Nach ihm sind sowohl Radialnerven wie die Commissuren des Ringes einfach zellige Röhren ohne Zwischensubstanz, und ganz ohne eigentliche Nervenfasern; und ebensowenig sollen von ihnen irgendwelche Nerven der Haut abgehen. Auf den Mangel solcher Nervenfasern stützt er dann seine Hypothese von der »actio in distans«[11]), die er freilich vorsichtiger Weise nur für die ihm vorliegende Synapta digitata annehmen zu wollen scheint. Da ich leider das Nervensystem nur an Spiritusexemplaren habe untersuchen können, so muss ich es unterlassen, die scheinbar ziemlich von einander abweichenden Verhältnisse desselben an verschiedenen Thieren unter Rücksichtnahme auf den feineren histologischen Bau mit einander zu vergleichen. Ich

1) Siehe Tab. XXXVI. f. 9.
2) Siehe Tab. VIII. f. 12. Tab. XXXVI. f. 5.
3) Siehe Krohn, Ueber die Anordnung des Nervensystems der Echiniden und Holothurien. Müller's Archiv 1842. p. 1—14. Tab. I. f. 1—5.
4) Müller, Anatomische Studien etc. Müller's Archiv 1850. p. 129 u. ff. p. 227.
5) Baur, Synapta digitata. 1. Abhandlung.
6) Siehe Müller, Bau der Echinodermen. p. 18.
7) Baur, l. c. p. 43.
8) Siehe Müller, Bau der Echinodermen. p. 18.
9) Siehe Tab. XXXVIII. f. 25. f. 7, 8, s.
10) Siehe Baur, l. c. p. 39—45. Tab. III. f. 9.
11) Siehe Baur, l. c. p. 44.

gebe desswegen einfach die Befunde, wie ich sie durch Untersuchung verschiedener gut gehaltener Exemplare erhalten habe.

Von Aspidochiroten habe ich hierauf untersucht: Holothuria impatiens FORSKAL, erinaceus S., Stichopus variegatus S.; von Molpadiden: Haplodactyla molpadioides S. Alle diese stimmen im Wesentlichen überein. Es bestehen hier die Radialnerven aus drei platten Bändern, welche durch ein bindegewebiges dünnes Septum von einander geschieden sind. Die äussere[1] der drei Lagen habe ich mit n_1, die zweite innere, dem Wassergefäss näher liegende Schicht mit n_2 bezeichnet. Diese letztere trägt in der Mittellinie eine Leiste, welche in eine entsprechende Furche[2] der äusseren Lage hineinpasst, und auf ihrer innern Seite eine tiefe Furche, in welche abermals die Leiste eines dritten bandförmigen Streifens — als n_3 bezeichnet — eingreift. Diese dritte als n_3 bezeichnete Schicht gehört sicher, wie durch Vergleichung mit dem Befunde bei Cucumaria japonica hervorgeht, zum Nerven, obgleich sie immer völlig homogen zu sein scheint. Bei Holothuria impatiens ist dieses ⊥-förmig gestaltete dritte Band ausnehmend klein und leicht zu übersehen, grösser bei Holothuria erinaceus. Es ist — an Spiritusexemplaren — von durchscheinend gelblicher, wachsartiger Farbe und zeigt hier keine Andeutung einer Zusammensetzung von Zellen. Ich hielt es zuerst für eine in den Nerven hineinspringende Leiste des bindegewebigen Septums[3]), welches die Höhlung des Nerven vom Wassergefäss scheidet. Aus der Zeichnung ersieht man, dass es lange nicht so breit ist, als der anliegende Theil n_2, durch dessen zellige Elemente er seitlich ebenso wie in der Mitte bedeckt wird. An Spirituspräparaten trennen sich alle drei Lagen leicht von einander, und es sieht dann aus, als ob zwischen ihnen Höhlungen vorhanden wären. Doch scheinen solche im Leben zu fehlen. Die breiten Bänder n_1 und n_2 sind entschieden zellig. Das Band n_2 ist gewöhnlich halb so dick, als das äussere n_1, und scheint, soweit ich an Spiritusthieren hierüber ins Reine kommen konnte, wenigstens in den mittleren Theilen, durchaus aus Zellen zu bestehen. Bei Holothuria impatiens[4]) waren sie sehr deutlich und gut erhalten. Gegen die mittlere Leiste n_3 und gegen das bindegewebige Septum des Wassergefässes scheinen sie mit einem kurzen Faden hinanzutreten, am andern Ende lief die etwas ovale kernhaltige Zelle in eine sich rasch theilende Faser aus, die dann nicht weiter verfolgt werden konnte. Das äussere Band n_1, doppelt so dick als n_2, enthält ausser Zellen auch Fasern. Die Zellen bilden eine äussere geschichtete Lage[5]), die 2 oder höchstens 3 kernhaltige Zellen enthält; nach innen, also gegen die Schicht n_2 zu, laufen diese Ganglienzellen deutlich in feine Fasern aus, die parallel[6]) zu streichen und sich an die bindegewebige Membran[7]) zu setzen scheinen, welche n_2 und n_1 von einander trennt. An gut gelungenen Schnitten sieht man, dass diese trennende Bindegewebslage eine von jeder Seite her direct aus der Cutis zwischen die beiden äusseren Blätter der Radialnerven eintretende Leiste ist. Ob sie von Nervenfasern durchsetzt wird, sodass ein Zusammenhang zwischen n_2 und n_3 gegeben wäre, habe ich nicht ermitteln können. Nur an den Kanten hängt, wie schon MÜLLER[8]) an-

---

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 2. f. 7.
2) Siehe KROHN in MÜLLER'S Archiv 1841. p. 10.
3) Siehe Tab. XXXVIII. f. 2 s. f. 7, s.
4) Siehe Tab. XXXVIII. f. 3.
5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 1 b. f. 4.
6) Siehe Tab. XXXVIII. f. 1 a.
7) Siehe Tab. XXXVIII. f. 1 c. f. 7, s'.
8) Siehe MÜLLER, Berichtigung und Nachtrag zu den anatomischen Studien über Echinodermen. MÜLLER'S Archiv 1850. p. 227.

gegeben, dieses Nervenband durch die von ihm abtretenden Nerven innig an der Cutis an, sonst löst es sich leicht von der hyalinen, es umschliessenden Haut ab, sodass dann scheinbar der Nerv in einem Gefäss zu liegen kommt. MÜLLER hatte den Irrthum, zu dem er ursprünglich durch Aufblasen des Nervenrohres verleitet war, selbst schon erkannt. Blutgefässe existiren an den namhaft gemachten Aspidochiroten nirgends in der Nähe des Nerven. Von diesem durch seine complicirte Zusammensetzung und durch die Ganglienzellen entschieden als Nervencentrum bezeichneten Radialnerven entspringen die Hautnerven, sowie die dicht an die Wassergefässe der Füsschen herantretenden Nerven in sehr eigenthümlicher, mit dem bei Cucumaria japonica gefundenen Verhalten ganz übereinstimmender Weise. Ich werde deshalb erst den Radialnerv dieser Dendrochirote, sowie die der Synaptiden beschreiben, ehe ich den Ursprung der Hautnerven untersuche.

Von Dendrochiroten habe ich nur Cucumaria japonica S. untersucht, da die kalkreiche Haut der meisten Arten die Anfertigung guter Schnitte verhindert. Die schon oben angegebenen drei Schichten[1]) finden sich auch hier, aber eine derselben nämlich n_3 sehr verändert, dass es Mühe kostet, in ihr das Homologon jener auf dem Querschnitt ⊥-förmig aussehenden Lage bei den Aspidochiroten zu erkennen. Leider sind die mir zu Gebote stehenden Exemplare dieser Holothurie zu schlecht erhalten, oder zu sehr durch den Spiritus verändert, um die feinere Zusammensetzung dieser Schichten erkennen zu können[2]). Die äussere und die mittlere Schicht, n_1 und n_2[3]) sind hier ebenfalls durch ein dünnes, deutlich mit der Cutis an den beiden Rändern zusammenhängendes Septum[4]) geschieden, das aber hier durchlöchert zu sein scheint. Ich drücke mich hierüber absichtlich mit Zweifel aus. Von ihm aus gehen feine Stränge, welche sich in das äussere Band n_1 verlieren, ohne dass ich erkennen konnte, ob sie hier zu Stützfasern der Ganglienzellen werden. Die dritte Lage n_3[5]) hat hier auch die Gestalt eines ziemlich dicken Bandes angenommen, und verbindet sich in nicht näher zu bestimmender Weise mit n_2 an zwei Stellen, welche gerade an der Kante von n_3 zu liegen scheinen. Diese dritte innerste Platte n_3 ist hier auch intensiv gelblich gefärbt, wie bei den übrigen Holothurien, aber nicht homogen, sondern fein gestreift. Ihr Aequivalent bei den Aspidochiroten sitzt der hyalinen Membran, welche den Radialnerv vom Wassergefäss trennt, dicht auf. Hier wird sie dagegen durch ein System von Canälen getragen, das eine Art Gefässgeflecht[6]) bildet. Da im Lumen dieser Hohlräume ein Epithel fehlt, so vermuthe ich, dass es Blutgefässe sind, obgleich es auch möglich ist, dass sie noch dem eigentlichen Nerven, mit dem sie ja so innig zusammenhängen, angehören[7]).

---

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5, 6—8. Tab. XXXIX. f. 2, 7.

2) Es ist dies um so mehr zu bedauern, als das Nervenband dieser Holothurie ausnehmend gross ist und dabei ausserordentlich günstig zu feineren histologischen Untersuchungen zu sein scheint. Ich würde dem nordischen Zoologen, der mir zur Weiterführung dieser Untersuchung in starkem Spiritus und in Chromsäure erhärtete Hautstücke der nahe verwandten Cucumaria frondosa zusenden würde, zu grossem Danke verpflichtet sein.

3) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5, f. 6, f. 8.

4) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5 s'. f. 6 s'. f. 7a. Tab. XXXIX. f. 2, f. 7.

5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5, f. 8.

6) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5 n_1.

7) Nur die Untersuchung an frischen Thieren wird im Stande sein, über diese Verhältnisse aufzuklären. Auch würde ich diese kurzen ungenügenden Angaben nicht gemacht haben, wenn ich die Hoffnung hegen könnte, selbst demnächst das Nervensystem lebender Holothurien zu untersuchen. So, wie ich sie mitgetheilt habe, können sie höchstens den Wunsch nach genaueren Untersuchungen am lebenden Thier rege machen, da ein so complicirt gebauter Radialnerv wohl kaum nach den bis jetzt vorliegenden Angaben von MÜLLER und BAUR zu erwarten gewesen wäre.

Von Synaptiden endlich habe ich Synapta Beselii, Synapta similis und Anapta gracilis untersucht. Sie scheinen ein wesentlich einfacheres Nervensystem zu haben, als die Pneumonophora. BAUR's Darstellung[1] finde ich durch meine Untersuchung nur theilweise bestätigt. Auch hier existiren die beiden Schichten n_1 und n_2, welche nach BAUR in einander übergehen und ein Rohr bilden sollten. Allerdings scheint zwischen beiden Blättern eine Spalte vorzukommen, aber auch das Septum s, welches sie trennt, fehlt nicht. Ich habe dasselbe ganz deutlich am Radialnerv der Synapta Beselii erkannt. Selbst von der dritten Lage n_3[2]) habe ich bei dieser letzteren Art Spuren aufzufinden geglaubt, obgleich ich mich hier nicht entschieden ausdrücken kann; ist sie vorhanden, so ist sie jedenfalls ausnehmend klein.

Dicht über dem Austritt aus dem Kalkringe sind die Radialnerven weniger breit, als weiterhin am Körper. Ich gebe hier einige Maasse, wie ich sie an guten Schnitten von Spiritusexemplaren gewonnen habe. Da die Nerven eng von einer hyalinen, sehr zähen elastischen Membran begrenzt werden, so glaube ich kaum, dass durch die Einwirkung des Weingeistes wesentliche Grössenveränderungen hervorgerufen werden können.

Breite des Nervenbandes (äussere Schicht).

	Oben am Kalkring. Mm.	In der Mitte des Körpers. Mm.
Cucumaria japonica	0,75	1,6
Holothuria impatiens	—	0,56
Synapta similis	—	0,30
Anapta gracilis	—	0,20
Haplodactyla sinensis	—	0,22

Der Ursprung der Nerven der Haut lässt sich am Besten an Cucumaria japonica untersuchen. Am leichtesten erkennt man den Ursprung der Nerven, welche zu den Füsschen gehen oder wenigstens eine Strecke weit die schräg die Haut durchsetzenden Wassergefässe begleiten. Sie entspringen[3]) beiderseits am scharfen Rande des Nervenbandes, da wo dieses mit seiner Hülle durch das Septum s′ verbunden ist. Dieses Septum hört aber an den Ursprungsstellen der Füsschennerven auf und es berühren sich nun in dem rasch umbiegenden Ursprung[4]) des Nerven die beiden Schichten n_1 und n_2 dergestalt, dass eine Trennung beider von da an nicht mehr möglich ist. Hat sich der Füsschennerv gänzlich vom Radialnerv abgetrennt[5]), so erkennt man auf dem etwas herzförmigen Querschnitt zu äusserst d. h. nach aussen vom Lumen des Wassergefässes, eine dichtgedrängte Zellenschicht[6]), welche wie aus Fig. 8 ersichtlich ist, eine directe Fortsetzung der äusseren Zellschicht von n_1 im Radialnerven ist. In Fig. 8 habe ich die Zellschicht durch einen dunklen Streif bezeichnet, welcher hart an der hyalinen Begrenzungshaut anliegt, um die intensive rothe Färbung anzudeuten, welche diese Lage beim Färben mit Carmin annimmt. Die grösste

1) Siehe BAUR, l. c. p. 39 sqq. Tab. II. f. 6. Tab. III. f. 9.

2) BAUR zieht l. c. p. 45 die Angabe KROHN's, es zeige das Nervenband der Holothurien eine Medianfurche, in Zweifel. Nach den eben geschilderten Befunden war KROHN vollständig im Recht. Das Band n_3 ist schmal und wohl im Leben sehr hell, sodass dann nur die Farbe von n_2 zu erkennen war, in welche sich n_3 hineinlegt.

3) Siehe Tab. XXXVIII. f. 8.

4) Siehe Tab. XXXVIII. f. 8.

5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 9.

6) Siehe Tab. XXXVIII. f. 9b.

Masse des Füsschennerven sind von einer zellig-blasigen Substanz gebildet, welche entschieden Fasern und Zellen enthält, und in der oben angegebenen Weise durch die Verschmelzung von n_1 und n_2 entstanden ist. Eine Andeutung dieser beiden Schichten war aber nie zu erkennen. Ausserdem scheint sich auch die dritte Schicht n_3 in Form einer schmalen ⊥-förmigen Leiste[1]) in den Fussnerv hineinzuziehen, sie liegt genau in der Mittellinie des Nerven der hyalinen Begrenzungshaut des Gefässes an, also gerade da, wo eine Fortsetzung von n_3 liegen müsste. Allerdings habe ich den Ursprung nicht beobachtet; da sie aber von Anfang an sehr schmal zu sein scheint, so ist es leicht erklärlich, dass sie nur an besonders günstigen Schnitten auch in ihrem Ursprung zu beobachten ist. Sie liegt einer Spalte gerade gegenüber, welche an dieser Stelle die Längsmuskellage[2]) des Wassergefässes unterbricht. Trotz aller darauf verwandten Mühe habe ich bis jetzt nicht feststellen können, wie und wo diese complicirt gebauten Fussnerven endigen; nur soviel scheint sicher zu sein, dass sie nicht bis an die Endscheiben der Füsschen gehen. Ebensowenig habe ich sicher constatiren können, ob sie mit dem gleich zu beschreibenden Nervennetz der Haut in irgend welcher Verbindung stehen. Wenn sich ein zu einem Füsschen gehender Canal theilt[3]), so theilt sich jedesmal der Nerv mit. Ausser diesen zu den Füssen gehenden Nerven entspringen vom Rande der Radialnerven zahlreichere, aber sehr viel kleinere Nerven, die direct in die Haut übergehen, und sich hier rasch in ein dichtes Geflecht feiner Nervenfasern auflösen. Die Art und Weise, wie sie von den Radialnerven entspringen, habe ich nicht ganz genügend ermitteln können, nur soviel steht fest, dass sie zum grössten Theile aus der Schicht n_2 (vielleicht sogar ausschliesslich) entspringen und gleich von Anfang an in Form von Fasern, die zuerst zu grösseren Stämmen vereinigt sich bald in feine Fasern auflösen. Von Axencylinder und Markscheide habe ich nichts an ihnen wahrnehmen können. Im frischen Zustande[4]) sind es ziemlich dunkel conturirte, deutlich varicös werdende Fasern, welche von Stelle zu Stelle in grösseren Anschwellungen Kerne oder kernhaltige Zellen[5]) zeigen. Sie theilen sich ungemein unregelmässig, bilden bald sehr weite, bald dichtere Netze und gehen schliesslich in feinste Fädchen aus, deren Enden bei fünf- bis siebenhundertfacher Vergrösserung nur noch als einfach-conturirte, ganz blasse Fasern zu erkennen sind. An solchen Holothurien, deren Haut die so sehr bemerkenswerthe Eigenschaft des Zerfliessens zeigt — Stichopusarten, Colochirus quadrangularis — ist es sehr leicht, solche Netze zur Anschauung zu bekommen[6]).

Der Nervenring, dessen Lage unter der Mundscheibe innerhalb des Kalkringes bekannt ist, scheint nun ausschliesslich aus der Schicht n_1 gebildet zu werden. Ich habe allerdings nur Cucumaria japonica in dieser Beziehung untersucht, doch glaube ich, dass alle Lungenholothu-

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 9a. 2) Siehe Tab. XXXVIII. f. 9e. 3) Siehe Tab. XXXVI. f. 13.
4) Siehe Tab. XXXVIII. f. 11. 5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 10a. f. 11a.
6) Von einem Stichopus variegatus habe ich durch Zufall sehr schön gefärbte Nervenfasern erhalten. Ich hatte an einem frischen halbtodten Exemplare ein Wassergefäss der Haut injicirt, die Injection war ziemlich gelungen. Ich that das Thier in Spiritus. Kürzlich nahm ich das Exemplar wieder zur Hand und sah, dass die rothe Carminlösung die ganze Haut im Umkreise des Wassergefässes gefärbt hatte. An diesen scheinbar gleichmässig gefärbten Stellen sind nun vorzugsweise die Nerven gefärbt, sodass ich an ihnen ebenso feine Aeste erkennen kann, als es mir nur an lebenden Exemplaren bisher möglich war. An Schnitten der Haut von Spiritusthieren diese feineren Nerven nachweisen zu wollen, ist meistens vergebliche Mühe, während sie bei der so gefärbten Holothurie in jedem Präparate zu erkennen sind. Es mag diese Notiz späteren Untersuchern ein Fingerzeig sein.

rien darin so ziemlich übereinstimmen werden, da auch ihre Radialnerven sehr gleichmässig gebaut sind. Die folgende Darstellung bezieht sich also nur auf die genannte Holothurie. Macht man Querschnitte des Nerven kurz hinter der Austrittsstelle aus der Schlundmasse, so erkennt man auch hier die sämmtlichen vier Schichten des Radialnerven, aber man sieht auch, was an diesem nicht sicher zu constatiren war, dass n_2 und n_4 in einander übergehen und eine Röhre bilden, in welcher die sulzig-streifige Masse n_3[1], die im Radialnerv in Form eines breiten Bandes auftritt, eingeschlossen ist. Führt man nun die Schnitte mehr und mehr dem Nervenring zu, so sieht man, dass n_2 und n_4 allmälig zu verschmelzen und unter demselben blind zu endigen scheinen. Ausserdem aber habe ich zu erkennen geglaubt, dass sich dicht unter dem Nervenringe von der durch n_2 und n_4 gebildeten, die Schicht n_3 einschliessenden Röhre zwei kurze Canäle abzweigen, welche in zwei grosse in der obersten und äussersten Ecke des Schlundsinus liegende birnförmige, etwas unregelmässig geformte Körper überzugehen scheinen. Längsschnitte geben wenigstens in einer Beziehung vollständigen Aufschluss. Die Schicht n_1[2]) geht sowohl mit ihrer inneren Faserlage wie äusseren Zellenlage in den ziemlich stark anschwellenden Nervenring über, welcher genau im Radius mit einer kurz umgebogenen stumpfen Spitze[3]) endigt, interradial aber die Nerven für die Mundscheibe und den Schlund abgiebt. Eigentliche Radialnerven des Schlundes fehlen also. Die von n_2 und n_4 gebildete, durch n_3 ausgefüllte Röhre[4]) schwillt ebenfalls stark an, aber noch ehe sich die Anschwellung des Nervenringes gebildet hat, und endet dann ungefähr in der Mitte desselben. Hier ist auch die bindegewebige glashelle Membran, welche n_1 und n_2 von einander trennt, sehr deutlich in ihrem Ursprung aus der Bindegewebsschicht der Mundscheibe zu erkennen. Ob jene beiden neben dem Nerv im Schlundsinus liegenden und, wie es an Querschnitten scheint, mit der unteren Nervenröhre in Verbindung stehenden Körper, wirklich zum Nervensystem gehören, habe ich in solchen Längsschnitten nicht erkennen können. Da sie aber im Innern genau die gleiche sulzig-streifige[5]) Masse einschliessen, welche in jener von n_2 und n_4 gebildeten Röhre gefunden wird, und die in den Radialnerven der Haut zu dem als n_3 bezeichneten Bande wird, so glaube ich, dass in der That der Zusammenhang stattfindet, den ich nach einigen guten Präparaten hier vermuthe. Da diese beiden Körper seitlich vom Radialnerven und Wassergefäss liegen, so wird ein radialer Schnitt durch diese letzteren nicht den Zusammenhang mit jenen blosslegen können, man müsste vielmehr den Schnitt unter demselben Winkel gegen den Radius führen, unter dem sich die beiden von den problematischen Körpern abgehenden Röhren an die radiale Nervenröhre n_2-n_4 ansetzen. Ein solcher Schnitt ist sehr schwer zu machen, und da mir auch das Material ausgegangen, so muss ich vorläufig darauf verzichten, die hier erwartete Verbindung zweifellos festzustellen. Durch mehr und mehr von dem Radius sich entfernende Schnitte erkennt man aber die überraschende Thatsache, dass der Nervenring lediglich aus der Lage n_1 gebildet wird, und dass die Röhre n_2-n_4 im Radius aufhört und seitlich keine Fortsätze aussendet, welche sich verbindend eine ringförmige Fortsetzung dieser Nervenröhre bilden würde. Demzufolge entspringen auch alle Nerven, welche ihren Ursprung aus dem Nervenring nehmen, also die Nerven zur

1) Siehe Tab. XXXIX. f. 1.
2) Siehe Tab. XXXVIII. f. 12a.
3) Siehe Tab. XXXVIII. f. 12b.
4) Siehe Tab. XXXVIII. f. 12.
5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 12. x, y.

Mundscheibe, zur Haut des Körpers und zu den Tentakeln, lediglich aus der Schicht n_1 und unterscheiden sich dadurch wesentlich von den analogen Nerven der Füsschen, welche aus einer Verschmelzung von n_1 und n_2 hervorgehen. Ein Durchschnitt[1] durch den Nervenring und einen interradial abgehenden Tentakelnerv — welchen der Schnitt natürlich der Länge nach trifft — zeigt, dass der Nervenring und Tentakelnerv die gleiche Zusammensetzung aus einer äusseren Zellschicht und einer sehr viel breiteren inneren Faserschicht besitzen. Die interradial sowohl in die Mundscheibe, wie auch neben den Tentakelnerven in die Haut eintretenden Nerven sind sehr viel feiner und in ihrem faserigen Bau durchaus den feineren Hautnerven der Radialstämme zu vergleichen.

Es wird also das Nervensystem[2] der Lungenholothurien hiernach aus einem doppelten Systeme von Fasern gebildet, deren eines völlig massiv, aus äusserer Zellschicht und innerer Faserschicht bestehend, in den Tentakelnerven, dem Nervenring und den Radialnerven gefunden wird, während das andere in Form von fünf Röhren mit radialen blinden Enden unter dem Nervenring beginnend zwischen dem ersten Nerv und dem radialen Wassergefäss weiter verläuft und sich mit ihm erst in den zu den Füsschen tretenden Nerven verbindet. Mit ihm stehen wahrscheinlich fünf Paar interradial im Schlundsinus liegende blasige Körper in Verbindung. Diese letzteren lassen sich vielleicht den sogenannten Gehörorganen der Synaptiden vergleichen. Allerdings sagt Baur[3] ausdrücklich — und es ist dies auch schon durch Müller beobachtet worden — dass die fünf dicht hinter dem Austritt der Nerven aus dem Kalkringe liegenden Blasenpaare eine innere Höhlung besitzen und dass in diesen wenigstens zu gewissen Alterszeiten des Individuums zitternde Doppelkörner gefunden werden. Am Nervenringe der Sipunculiden finden sich ebenfalls eigenthümliche Blasen und Zellen, welche sich nach ihrer Lage jedenfalls mit obigen Blasen der Holothurien vergleichen lassen; ob sie wirklich mit den Nerven in Verbindung stehen, oder nicht etwa in die Kategorie der von Leydig[4] schon lange gekannten und als Analoga der Nebennieren gedeuteten Belegzellen am Nervensystem verschiedener wirbelloser Thiere (Pontobdella, Paludina, Mermis) gehören, muss ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls aber stehen die Blasen der Synapta, und wahrscheinlich die analogen Organe der Pneumonophora mit dem Nervensystem in Verbindung. Dass endlich die fünf isolirt am Nervenring beginnenden und an den Radialnerven verlaufenden Röhren wirklich als zu den Nerven gehörig betrachtet werden müssen, beweist die Verschmelzung ihrer Schichten mit dem als n_1 bezeichneten Theile in den Füsschennerven; obgleich ich es damit noch nicht für durchaus erwiesen halte, dass sie wirklich nervöser Natur sind. Vielleicht mögen diese Röhren auch nur bindegewebige Stützapparate der Centraltheile sein — obgleich die eigenthümlichen, in ihnen enthaltenen Zellen dieser Ansicht nicht günstig sind — und dann würde man den Antheil, den diese Stützröhren an der Bildung der Füsschennerven nähmen, wohl in der Abgabe von Stützfasern zu suchen haben.

Von Sinnesorganen[5] hat man sowohl Augenflecken, wie Gehörblasen beschrieben, beide

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 13.
2) Siehe die schematische Darstellungen in Tab. XXXIX. f. 1.
3) Baur, l. c. p. 46, 47.
4) Leydig, Histologie p. 191.
5) Siehe Müller, Anatomische Studien etc. p. 226.

sind aber noch etwas problematisch. Ob die von MÜLLER entdeckten Augenflecken der Synaptiden wirklich als Sinnesorgane, analog den mit dem Nervensystem in Verbindung stehenden Pigmentflecken verschiedener Thiere, aufzufassen sind, ist noch zu entscheiden; BAUR[1]) verneint es. Dass die Gehörblasen der Synaptiden und die Bläschen mit Doppelkörnern der Holothurienlarven wirklich mit dem Centralapparat des Nervensystems in Verbindung stehen, ist nicht zu bezweifeln; wohl aber müssen meine Befunde an Cucumaria japonica die Deutung dieser Blasen[2]) als Gehörblasen wieder etwas zweifelhaft machen. Auch giebt schon BAUR[3]) an, dass sie an erwachsenen Synapten nicht mehr die bekannten „zitternden Doppelkörner" enthalten.

Die einzigen, wohl sicher bestimmte Sinneseindrücke vermittelnden Organe scheinen nun die Papillen zu sein, welche ich weiter oben von Synaptiden beschrieben habe. Nach ähnlichen Organen habe ich bisher bei den Lungenholothurien vergebens gesucht. Diese Tastpapillen der Synaptiden[4]) haben im Innern ein kleines Ganglion, das durch die Cutis hindurch mit dem Radialnerven in Verbindung steht, gegen die Oberfläche der Papille aber feine Aeste aussendet, deren Verhalten zu den Epithelzellen ich aber nicht erkannt habe. Diese letzteren sind hier stark in die Länge gezogen und unterscheiden sich im frischen Zustande auf den ersten Blick von den übrigen Epidermiszellen. Solche Papillen wechseln bei Synapta pseudo-digitata S.[5]) mit den die Anker enthaltenden ab, bei Anapta gracilis S. bedecken sie den ganzen Körper gleichmässig dicht. An gut conservirten Spiritusexemplaren sind ihre Endganglien[6]) noch leicht nachzuweisen. Die Lage dieser Papillen macht es wohl ziemlich unmöglich, in ihnen etwas anderes als Tastorgane zu vermuthen. Damit will ich jedoch nicht behaupten, dass sie ausschliesslich das Tastgefühl auszuüben haben; es ist ja die grosse Reizbarkeit aller Organe der Holothurien, denen entschieden solche Tastpapillen abgehen, bekannt. Eine ganz ähnliche Structur, wie in diesen Hautpapillen, zeigen die Epidermiszellen der Endschichten der Füsschen, wie der Endäste der Tentakel; es sind langgestreckte äusserst schmale Cylinderzellen[7]), welche namentlich in den Tentakeln sehr weit bis in die tiefsten Schichten der Cutis reichen. Vielleicht sind diese langen, von mir noch zu den Epidermiszellen gerechneten, Fäden nur die Enden von Hautnerven, welche in eigenthümlicher Weise modificirt, mit den Zellen in Verbindung treten mögen. Es spricht dafür, dass diese Fäden in der Cutis viel weiter von einander abstehen, als die Breite der Epithelzellen beträgt, es kann also auch nur ein geringer Theil der letzteren sich mit solchen Fäden verbinden[8]). Leider muss ich mich hier mit diesen aphoristischen Bemerkungen begnügen, da es mir nicht vergönnt war, meine Untersuchungen in dieser Richtung weiter zu treiben.

1) Siehe BAUR, l. c. p. 46.

2) Diese „Bläschen mit zitternden Doppelkörnern" sind nicht mit den traubigen Anhängen TIEDEMANN's zu verwechseln, die am Wassergefässring sitzen und von denen JOH. MÜLLER (Bau der Echinodermen p. 16) sagt „sie sind als kleine Bläschen erkennbar, welche paarweise durch kurze Stiele am Ringcanale hängen, und in welchen sehr eigenthümliche Doppelkörner zitternd sich bewegen." Ich glaube mit BAUR, dass MÜLLER hier irrthümlich diese Bläschen mit Doppelkörnern mit den traubigen Anhängen TIEDEMANN's verglichen hat.

3) Siehe BAUR, l. c. p. 47.

4) Siehe Tab. VII. f. 3, 4, 8, 11 p. 28.

5) Siehe Tab. VII. f. 4.

6) Siehe Tab. VII. f. 8.

7) Siehe Tab. XXXVI. f. 15c.

8) Ich gebe diese Bemerkungen nur, um zu einer weiteren Untersuchung der Nervenenden bei Holothurien anzuregen. Nach dem, was ich selbst gesehen, leidet es für mich gar keinen Zweifel, dass man hier noch manche hübsche Befunde über nervöse Endapparate wird machen können.

In dem Abschnitte über die Kalkkörper der Synaptiden habe ich zu zeigen versucht, dass auch diese zum Theil wohl als Tastorgane der Haut anzusehen sein würden. Es handelte sich dabei hauptsächlich um die Anker. Durch die directe Beobachtung — die auch schon QUATREFAGES[1]) gemacht hat — habe ich nachgewiesen, dass diese Anker nie zum Anhängen oder Fortbewegen benutzt werden, sie liegen vielmehr immer unter der Haut, die sie nur bei Verletzung derselben durchbrechen. QUATREFAGES[2]) giebt ebenfalls schon an, dass sich gar keine Muskelfasern an dieselben ansetzen, eine Behauptung, deren Richtigkeit sehr leicht nachzuweisen ist. Beides spricht aber entschieden gegen ihre Bedeutung als activer oder passiver Bewegungsorgane. Homolog mit diesen Ankern sind nun alle diejenigen Kalkkörper, welche in der äussersten, dicht unter der Epidermis liegenden Schicht der Cutis gefunden werden, die Stühlchen der Lungenholothurien, die Scheiben der Molpadiden und die Räder der Chirodoten. Obgleich nun manche derselben — so ganz besonders bei den Dendrochiroten — in ihrer Form den tiefer liegenden Bindekörpern auffallend ähnlich sehen, so unterscheiden sie sich doch von ihnen ganz constant durch Zacken und Spitzen, welche bald hier bald da an ihnen auftreten. Bei der eigentlichen Stühlchenform der Aspidochiroten sind es die Zacken des Stieles, welche gegen die Oberfläche der Haut treten; bei Cucumaria leonina S.[3]) haben die Schnallen der oberflächlichsten Lage einige Zacken an einer Seite, welche immer dicht unter der Haut liegen; bei den Colochirusarten[4]) treten die Kugeln der äussern Schicht mit gezacktem Umkreis an die Epidermis heran. Abgesehen von den Rädertrauben der Chirodoten und den wenigen Arten, welchen solche oberflächlich liegende Kalkkörper fehlen, sind es also immer eine grosse Zahl sehr feiner Spitzen, welche dicht unter der Epidermis liegen und zuerst mit fremden Gegenständen in Berührung kommen müssen. Diese grosse Feinheit und Menge der berührenden Spitzen aber muss nothwendig auch eine feinere Tastfähigkeit gestatten, als wenn ihre Zahl geringer, ihre Oberfläche grösser und glatter wäre. Durch die zahlreichen Spitzen werden die mit den Kalkkörpern in Verbindung stehenden Nerven leichter erregt werden müssen, als wenn die Oberfläche der an fremden Gegenständen vorbeigleitenden Kalkkörper glatt wäre, es werden Erregungen und Unterbrechungen rasch wechseln. Dass solche Tastspitzen der Kalkkörper manchen Arten gänzlich fehlen, beweist nichts gegen ihre Bedeutung; es würde dies ja überhaupt jeder Deutung im Wege stehen, wenn es überhaupt von Belang wäre. Es wird eben dadurch, und durch die grossen Unterschiede, welche sich selbst in verschiedenen Alterszuständen derselben Art in dieser Beziehung finden, bewiesen, dass sowohl alle verschiedenen Arten, wie auch die einzelnen Alterszustände derselben Species, gar sehr verschieden feines Gefühl besitzen müssen. Auch die Härte und absolute Starrheit dieser Theile scheint die Fühlfähigkeit erhöhen zu sollen. Die Tasthaare der Katzen sind steife, starre Borsten, welche wie jene Kalkkörper, besser geeignet sind einen Druck fortzupflanzen und dem eigentlich empfindenden Theil mitzutheilen, als weichere Haare oder die dünne, nachgiebige Haut. Inwieweit die verschiedene Form und Stellung dieser Kalkkörper, die bei den Synapten gar auffällig sind, besonders geeignet sein mögen, einen schwachen Druck zu verstärken oder fortzuleiten, will ich hier nicht untersuchen. Ganz

1) Siehe QUATREFAGES, l. c. p. 39.
2) Siehe QUATREFAGES, l. c. p. 35.
3) Siehe Tab. XV. f. 9.
4) Siehe Tab. XIII. f. 17b.

unklar ist mir vorläufig die Rädertraube der Chirodoten; und ich möchte fast vermuthen, dass in dem bindegewebigen Faden, welcher mit seinen kleinen Nebenästen die einzelnen Räder trägt, der eigentliche Fühlnerv verläuft. Nerven der Haut sind verhältnissmässig leicht nachzuweisen, obgleich auch hier eine Verwechselung mit Bindegewebsfasern leicht möglich ist; aber die Nerven, welche jedenfalls an diese oberflächlichen Kalkkörper herantreten müssen, wenn ihnen wirklich die von mir vermuthete Bedeutung zukommt, sind bei den Lungenholothurien wegen des gerade hier sich besonders anhäufenden Pigmentes nicht zu erkennen. Selbst bei den Synapten, welche durch die oben beschriebenen Tastpapillen ausgezeichnet sind, ist es mir nie gelungen Nerven bis an die Anker heran verfolgen zu können. Dennoch glaube ich, dass von den Ganglien dieser Tastpapillen Nerven an die Anker herangehen, man sieht nämlich bei Synapta pseudodigitata S., bei welcher ich diese Verhältnisse im frischen Zustande untersucht habe, dass jedes Endganglion nach hinten in zwei Nerven ausläuft[1]. Der eine dieser Nerven geht senkrecht durch die Cutis, geht also wohl direct zum Radialnerv, der andere dagegen biegt sich horizontal um und tritt auf eine der zunächstliegenden Ankerpapillen zu. Leider verhindert die Ankerplatte und besonders das ziemlich dichte umgebende Bindegewebe eine weitere Verfolgung dieser Nerven.

Damit sind nun allerdings nichts weiter als Andeutungen für spätere Untersucher gegeben. Bei dem Interesse, welches gerade jetzt die Endigungen aller Nerven erregen, habe ich jedoch geglaubt, mich hier etwas ausführlicher aussprechen zu dürfen. Auch kam es mir darauf an, eine Ansicht unwahrscheinlich zu machen, die an und für sich plausibel erscheint, aber nicht durch Untersuchung lebender Thiere bestätigt wird. SELENKA[2] sucht die Function (Zweck SELENKA) dieser Kalkkörper darin, dass sie nach Durchbohrung der Haut durch ihre Rauhigkeit das Anhalten an Gegenständen und Kriechen erleichtern sollen[3]. Ein solches Durchbohren findet aber nie im natürlichen Zustande statt, nur bei Verletzungen treten sie hervor, und eine Synapta, deren Anker sich irgendwo eingehakt und so die Haut durchbohrt haben, kann sich von dem unfreiwilligen Ankerplatze nur durch Abwerfen der ganzen Ankerpapille befreien. Auch stehen diese oberflächlichen Kalkkörper ebensowohl auf dem Rücken, wie auf dem Bauche, man wäre dann also bei Annahme von SELENKA's Meinung gezwungen, die Stühlchen des Rückens für bedeutungslos d. h. einer gleichen Function ermangelnd zu halten, wie sie den durchaus gleichgebildeten Kalkkörpern des Bauches zukommen sollte. Zur Verstärkung des Tastgefühles der Haut sind sie aber hier wie dort an ihrem Platze.

Es fragt sich nun, inwieweit die Befunde, wie ich sie hier hauptsächlich über das Centralorgan des Nervensystems mitgetheilt habe, auch für die übrigen Classen der Echinodermen von Bedeutung sind. Vorläufig wird man sich wohl, solange nicht mit Sicherheit über die nervöse Natur der Röhre n_2-n_4 abgeurtheilt werden kann, jedes Suchens nach Analogieen enthalten müssen. Sollte diese Röhre wirklich nervös sein, d. h. nervöse Theile, Ganglienzellen und Nerven-

---

1) Siehe Tab. VII. f. 4.

2) Siehe SELENKA, l. c. p. 294.

3) Uebrigens hat QUATREFAGES diese Ansicht schon in seiner verdienstlichen Arbeit über Synapta inhaerens aufgestellt. l. c. pag. 38.

fasern enthalten, so wäre meines Erachtens damit ein so eigenthümlich gebautes Nervensystem erkannt worden, dass eine morphologische Vergleichung mit demjenigen anderer Thierkreise absolut unmöglich gemacht wäre. Es würde sich dann vor Allem darum handeln, auch das Nervensystem der übrigen mit einem Wassergefässsystem versehenen Echinodermenclassen auf eine Uebereinstimmung mit dem der Holothurien zu untersuchen.

VII. Musculatur und Bewegungsorgane.

Die Muskeln des Darmcanals und aller innern Organe habe ich bereits im Zusammenhange mit diesen beschrieben. Es ist dabei vor Allem die Thatsache zu betonen, dass die Ringmuskel und Längsmuskel des Perisoms nirgends mit denen der Eingeweide in Verbindung stehen.

Eng der Cutis anliegend findet man eine leicht in die Augen fallende Ringmuskellage, und nach innen von dieser die zehn paarweise vereinigten oder fünf einfachen Längsmuskel. Die gröberen Verhältnisse beider Muskellagen sind hinreichend bekannt. Die fünf Längsmuskelpaare werden bei vielen Dendrochiroten, deren Haut gewöhnlich durch die massenhafte Ansammlung der Kalkkörper sehr starr geworden ist, ausnehmend dünn, dagegen entwickeln sich aus ihnen durch Abzweigung die bekannten, die Leibeshöhle durchsetzenden und als Retractoren des Schlundes und des Rüssels wirkenden fünf freien Muskelbündel. SELENKA hat neuerdings gezeigt[1], dass es auch einige Formen unter den Dendrochiroten giebt (Stolinus cataphractus SEL., Pattalus mollis SEL.), bei welchen diese Abtrennung der Retractoren von den Längsmuskeln der Haut nur theilweise vor sich gegangen ist. Auch Molpadia[2]) chilensis MÜLL. hat solche Retractoren, sie bildet dadurch eine bedeutungsvolle Ausnahme. Die Insertion am Kalkringe ist immer hinter dem Loch oder Ausschnitt seiner radialen Glieder, durch welche Nerv und Radialwassergefäss hindurchtreten; wenn Retractoren vorhanden sind, können diese sich dicht hinter den Radialmuskeln oder ziemlich weit von ihnen getrennt (SELENKA) an den Kalkring ansetzen. Das Wassergefäss bezeichnet immer die Mitte zwischen den zwei Muskeln jedes Radius, oder die Mittellinie des einfachen Muskels. Bei den meisten Synaptiden ist nur ein einziger Muskel[3]) vorhanden, der aber mitunter, wie bei Synapta Beselii[4], durch stark entwickeltes centrales Bindegewebe in zwei Hälften getrennt ist; hier sind die beiden Muskelhälften nur an ihrer freien Kante mit einander verwachsen. Bei Thyonidium peruanum LESS. finde ich ebenfalls nur fünf einfache Muskeln, sie sind hier breit, platt und ohne jegliche Andeutung einer Verschmelzung aus zwei Hälften. Bei Cucumaria frondosa sind die Längsmuskelhälften in der Nähe des Kalkringes verschmolzen, allmälig trennen[5] sie sich von einander und in nicht sehr grosser Entfernung vom Vorderende sind sie schon in zwei völlig von einander getrennte Muskel getheilt. Die Mehrzahl der Dendrochiroten und alle Aspidochiroten haben in jedem Radius zwei völlig getrennte Muskel. Die einzelnen, die Längsmuskel zusammensetzenden Muskelfasern, sind durch ein mehr oder weniger reiches, häufig Kalkkörper[6],

1) Siehe SELENKA, Nachtrag etc. p. 111. 2) MÜLLER, Bau der Echinodermen, Tab. IX. f. 1.
3) Siehe BAUR, l. c. Tab. III. f. 9. 4) Siehe Tab. VII. f. 10. 5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 5 b.
6) Siehe BAUR, l. c. Tab. III. f. 9 und dieses Werk Tab. VII. f. 6.

enthaltendes Bindegewebe verbunden, das continuirlich in das die Ringmuskel durchziehende übergeht. Die Fasern sind bei Synapta Beselii Jäg. 0,0035—0,0042 Mm., bei Holothuria impatiens Jäg. 0,0019—0,0037 Mm. dick und scheinen[1]) ohne Unterbrechung von einem zum andern Ende des Körpers zu gehen.

Die Ringmuskellage verdient diesen Namen eigentlich nur bei den Synaptiden, denn nur bei diesen geht[2]) sie unter dem Nerven weg und bildet so eine in sich zurücklaufende Schicht. Auch bei den philippinischen Synapta und Chirodotaarten, wie bei Anapta gracilis, gehen die Ringmuskelfasern rings herum. Bei den Lungenholothurien löst sie sich dagegen in ebenso viel Muskelfelder auf, als Interradialräume vorhanden sind, also in fünf. Es scheint dies durch das Auftreten des Radialwassergefässes bedingt zu sein. Dieses schiebt sich zwischen den Nerv und die Ansatzlinie[3]) der beiden Längsmuskel ein und trennt so die letzteren mehr oder minder beträchtlich. Da nun zwischen Nerv und Wassergefäss nur eine dünne Bindegewebsschicht vorhanden ist, so sind die Ringmuskelfelder um die ganze Breite des Wassergefässes von einander entfernt. Tiedemann sagt ausdrücklich (Anatomie der Röhren-Holothurie p. 28) dass die „Quermuskeln über die äussere Fläche der Längsmuskel“ hinweg gehen. Bei allen von mir untersuchten Pneumonophora finde ich sie unterbrochen, wie oben angegeben. Da ich keine Exemplare der Holothuria tubulosa besitze, so vermag ich nicht zu entscheiden, ob sich Tiedemann hier geirrt hat; es wäre schon möglich, dass er die bindegewebige Scheidewand zwischen Nerv und Gefäss mit einem Muskel verwechselt hat. Dort, wo die Haut des Körpers umbiegend in die Cloake eintritt[4]), verstärkt sich diese Ringmuskellage und bildet einen echten Sphincter, welcher eine wichtige, oben näher bezeichnete Rolle bei dem wechselnden Einsaugen und Ausstossen des Wassers spielt. Hier hört die Ringmuskellage auf, ohne in die entsprechende Lage der Cloake selbst überzugehen. Am Vorderkörper tritt sie dagegen noch bis etwa auf die Mitte der äusseren Fläche der Schlundmasse über, steht aber auch hier nicht mit den Ringmuskeln des Schlundes in Verbindung. Ebensowenig treten von ihr aus Muskelfasern an die Tentakel, wie Baur[5]) irrthümlich angegeben hat. Dieser Forscher wird wohl, wie Kowalevsky und Andere, circuläre Bindegewebsfasern für Muskelfasern genommen haben. In dem die einzelnen 0,002—0,004 Mm. dicken Muskelfasern trennenden Bindegewebe sind häufig Kalkkörper eingelagert.

Besondere Bewegungsorgane sind die Füsschen und Tentakel, die hier wie bei allen Echinodermen, mit Ausnahme der Crinoiden, aber nicht als selbständige Organe, sondern als Anhängsel des Wassergefässsystems erscheinen. Ich habe desshalb auch in Bezug auf ihren feineren Bau einfach auf das weiter unten darüber Gesagte zu verweisen. Ich wiederhole hier nur, dass sich nirgends in den peripherischen Theilen dieses Gefässsystems Ringmuskelfasern finden; alle Beobachter, die solche gesehen zu haben angeben, müssen sich getäuscht haben. Die einfachen oder geschichteten Längsmuskel der Füsschen setzen sich an ihre Endscheibe[6]) unter Kreuzung der einzelnen Fasern. Jeder Muskelschlauch eines Füsschens oder Tentakelastes ist zunächst von

1) Siehe Quatrefages, l. c. p. 43.
2) Siehe Baur, l. c. p. 24. Tab. III. f. 9. Quatrefages, l. c. p. 41.
3) Siehe Tab. XXXVIII. f. 2.
4) Siehe Tab. XXXIX. f. 2.
5) Siehe Baur, l. c. p. 24.
6) Siehe Tab. XXXVI. f. 12.

einer feinen hyalinen Membran[1]) umhüllt, diese letztere liegt im Bindegewebe, welches sehr locker ist, viel Grundsubstanz, aber wenig und sehr feine elastische Fasern enthält und dadurch die Bewegungen des Füsschens selbst sehr unterstützt. Häufig entwickeln sich dann hier noch besondere, in ihrer Form für diese Theile charakteristische Kalkkörper, die Stützstäbe SELENKA's[2]), welche dann aber immer das Füsschen oder den Tentakel mehr oder weniger starr machen. Dies ist besonders bei einigen Dendrochiroten der Fall (Ocnus). Die Wirkungsweise der Füsschen ergiebt sich hiermit leicht. Abgesehen von jenen starren Formen, bei denen nur die äusserste Spitze des Füsschens eingezogen werden kann, können sich die der andern weichhäutigen Holothurien meist ganz in die Haut zurückziehen. Die Zurückziehung selbst aber kann nur an der Endscheibe beginnen, es bildet sich hier eine kleine Einstülpung, und während sich der Muskelschlauch durch seine Verkürzung tiefer und tiefer in dem lockeren umgebenden Bindegewebe zurückzieht, stülpt sich die Haut des Füsschens selbst ein. Bei den Tentakeln sind es immer nur die äussersten Spitzen, die sich einziehen können; die in ihnen enthaltenen musculösen Schläuche ziehen sich in der lockeren Bindegewebsschicht auf und ab, ohne dass der Tentakel wesentlich dadurch beeinflusst wird. Das Vorwärtstreiben des zurückgezogenen Muskelschlauches geschieht mittels Eintreiben von Flüssigkeit durch das Spiel der Ampullen der Füsschen und Tentakel. Eine bedeutende Verminderung des Durchmessers der Canäle zu den Füsschen und Tentakeln kann bei einer solchen Bewegungsweise natürlich nicht eintreten, da ja alle Kreisfasern fehlen, die etwa das Lumen verringern könnten. Auch die äussere umgebende Haut kann mit ihren elastischen Fasern nur wenig Einfluss auf die Bewegungsweise dieser Theile haben; eine übermässige Streckung oder Zusammenziehung wird jedoch den Bindegewebsfasern eine geringe Theilnahme an den Bewegungen der Füsschen gestatten. Durch partiell erfolgende Contraction der Längsmuskelfasern können sehr leicht alle die Bewegungen erklärt werden, welche die Füsschen einer lebenden Holothurie nach allen Richtungen hin vornehmen. Dass die Tentakeln nicht ausschliesslich als Bewegungsorgane fungiren, welche theils das Kriechen, theils auch die Nahrungszufuhr (siehe oben p. 105) zu vermitteln haben, wird man wohl annehmen können; doch halte ich es vorläufig, solange wir nicht Genaueres über die Athmung wirbelloser Thiere wissen, für gewagt, sie vor allen andern Organen als Athmungsorgane[3]) zu bezeichnen.

Die Bewegungen des ganzen Thieres lassen sich leicht aus der bekannten Anordnung der Musculatur erklären. Weniger leicht ist dies bei den Bewegungen möglich, welche manche Holothurien auf äusseren Reiz vornehmen, und die dann zu Zerstückelungen des Körpers führen. Das Zerbröckeln der Synapta ist bekannt. Das allmälige Ausschälen aus der Haut, welches ich bei Stichopus naso S. beobachtet habe[4]), lässt sich durch das heftige Winden des Muskelschlauches nicht allein erklären; es wird vielmehr zu Stande gebracht oder begünstigt durch eine Eigenschaft, welche die Gattung Stichopus — wenigstens die mir bekannten Arten derselben — sowie einige Colochirusarten auszeichnet. Es ist dies das eigenthümliche auf

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 8. Tab. XXXVI. f. 11.
2) Siehe SELENKA, Beiträge etc. p. 303.
3) Siehe SELENKA, l. c. p. 304.
4) Siehe dieses Werk p. 72.

jeden Reiz erfolgende Zerfliessen der Cutis. Unter den Dendrochiroten habe ich ein Zerbröckeln, wie bei den Synapten, nur bei Cucumaria versicolor S. beobachtet. Die Musculatur des Körpers spielt auch eine bedeutende Rolle bei der grossen Exspiration (siehe oben p. 135).

VIII. Das innere Skelet.

Als inneres, dem Hautskelet entgegengesetztes, Skelet betrachte ich alle die Kalkablagerungen in den bindegewebigen Theilen der Eingeweide und der Körpermusculatur. Es ist aber nur der Kalkring, welcher zu einer selbstständigen Bedeutung gelangt, während die, übrigens in gleicher Weise entstehenden und ihm durchaus zu vergleichenden Kalkkörper niemals zu einem skeletähnlichen Ganzen zusammentreten.

Der Kalkring war in seiner Bedeutung, wie gröberen Zusammensetzung schon den frühesten Beobachtern bekannt. Er besteht fast durchweg aus radialen und interradialen Stücken, nur selten sind sie rudimentär oder verschwinden ganz. Bei Embolus pauper SELENKA fehlt er ganz, bei Cucumaria japonica S. besteht er nur andeutungsweise aus kleinen unzusammenhängenden Gruppen von Kalknetzen in den radialen Theilen der Schlundsinuswandung. Die Zahl der radialen Stücke ist ganz constant fünf[1]), da sie von den Nerven und Radialgefässen abhängig sind. Die interradialen Glieder dagegen wechseln oft mit der Zahl der Tentakel, bei den mit zehn Tentakeln versehenen Synapten und Dendrochiroten finden sich fünf, bei den mit mehr Tentakeln versehenen Synaptiden (x — 5) interradiale Glieder. Nur bei meiner Chirodota incongrua finde ich dreizehn interradiale Glieder, aber nur sechszehn Tentakel; doch ist dies vielleicht eine Abnormität. Dagegen haben die mehr als zehn Tentakel besitzenden Lungenholothurien nur fünf interradiale Glieder. Die Form der Glieder ist ungemein variabel, doch ist jeder Gruppe die eine oder andere besonders eigenthümlich, wenn man dabei von einigen Ausnahmen absieht. Bei den Aspidochiroten sind interradiale wie radiale Glieder[2]) so ziemlich gleich gebildet, meist aber ungleich gross, vorne zugespitzt, hinten gerade abgeschnitten oder schwach ausgeschweift; nur bei Holothuria princeps SELENKA sind die radialen Glieder hinten in einen kurzen Gabelschwanz[3]) ausgezogen. Dies vermittelt den Uebergang zu der Form, wie sie den meisten Dendrochiroten eigenthümlich ist, bei denen sich die radialen Glieder, aber fast nie die interradialen, in zwei oft sehr lange, die fünf Tentakelgefässe umfassende Schwänze[4]) ausziehen. Doch giebt es auch unter ihnen Arten, welche solcher Verlängerungen entbehren[5]): Psolus, Thyonidium molle SELENKA, Cucumaria Godeffroyi SEMP., Thyone surinamensis SEMP., ferner einige Colochirusarten. Bei

1) Die ganz problematische Gattung GRAY's Rhopalidina verlangt eine genauere Beschreibung, als sie ihr Entdecker geliefert hat. Sollte sich wirklich herausstellen, dass GRAY richtig gesehen hat, als er ihr zehn Ambulacra gab, so lässt sich erwarten, dass auch in den innern Organen die Zahl 10 dieselbe Rolle spielen wird, als die Zahl 5 bei den übrigen Holothurien. Leider werden wir wohl diese scheinbar so interessante Form nicht eher aus der Rumpelkammer auferstehen sehen, in der sie jetzt Dank der oberflächlichen Untersuchung GRAY's liegt, als bis das einzige im British Museum befindliche Exemplar in die Hände eines geübten Anatomen gelangt sein wird. Nach der vorliegenden Beschreibung und Abbildung (Annals Nat. Hist. 1853. Vol. II. p. 301) lässt sich nicht einmal sicher entscheiden, ob dies Thier wirklich eine Holothurie ist.

2) Siehe die zahlreichen Abbildungen bei SELENKA, Beiträge etc. T. XVII, XVIII, XIX.

3) Siehe SELENKA, l. c. p. 332. Tab. XVIII. f. 67.

4) Siehe die Figuren auf Tab. XIV. u. XV.

5) Siehe Tab. XV. f. 5, 14, 15, 17.

Ocnus[1]) imbricatus SEMP. sind auch die interradialen Glieder nach hinten verlängert. Manche Dendrochiroten sind auch durch zusammengesetzte, aus beweglich mit einander verbundenen Stücken bestehende Glieder des Kalkringes ausgezeichnet; es kommt dies hauptsächlich bei Thyone- und Cucumaria-Arten vor. Unter den Molpadiden finden sich sehr verschiedene Formen. Molpadia chilensis[2]) MÜLL. hat einen Kalkring[3]), wie er sonst den Dendrochiroten ausschliesslich eigen ist; Haplodactyla und Caudina schliessen sich schon mehr an die Aspidochiroten an; Echinosoma[4]) endlich hat hinten ganz glatt abgestutzte Glieder des Kalkringes, die aber auf die lungenlosen Holothurien dadurch hindeuten, dass die radialen Glieder nicht mehr einen Ausschnitt, wie es für die übrigen Lungenholothurien charakteristisch ist, sondern ein Loch zum Durchtritt der Nerven und Wassergefässe besitzen. Diese Form der Kalkglieder von Echinosoma ist durchaus für die Synaptidae charakteristisch. BAUR[5]) giebt an, dass bei Synapta digitata die drei radialen Glieder des Triviums durchlöchert, die zwei des Biviums nur eingeschnitten sein sollen; dies hat für alle von mir untersuchten Synaptiden keine Geltung.

Der vordere Rand der Glieder ist ebenfalls sehr verschieden gebildet, bald sind radiale und interradiale Glieder hier in eine einzige Spitze verlängert (Synapta, Echinosoma), bald auch glatt abgeschnitten (Chirodota). Bei den Lungenholothurien sind meistens die radialen Glieder zweispitzig in Folge der Einkerbung, durch die der Nerv tritt. Auffallend ist die unregelmässige Bildung der Glieder des Kalkringes von Haplodactyla und Molpadia oolitica POURT. Ich verweise in dieser Beziehung auf das von SARS[6]) über Molpadia, von mir über Haplodactyla[7]) Gesagte. Die äussere Fläche zeigt häufig leistenförmige Hervorragungen, welche Felder auf der Aussenfläche abgrenzen, an die sich die nach hinten verlängerten Tentakelampullen anlegen. Diese Felder sind ganz besonders in die Augen fallend bei Haplodactyla[8]). Sehr viel kleinere Eindrücke machen sich mitunter an den radialen Gliedern dort bemerkbar, wo sich die Radialmuskel an sie ansetzen; gewöhnlich liegt diese Ansatzfläche genau in der Mittellinie des Gliedes, also auch des Radius, nur bei Haplodactyla und Molpadia ist sie auf die Seite geschoben. Hierdurch sind die Beziehungen, in welchen der Kalkring zu den Tentakelgefässen oder Ampullen, sowie zu den Muskeln steht, hinreichend angedeutet.

Der histologische Bau des Kalkringes ist verhältnissmässig einfach. Schon LEYDIG[9]) war es für Synapta digitata bekannt, dass er aus Conglomeraten kleiner Kalkstückchen besteht. Wie überall im Bindegewebe sich Kalkkörper, bald rundlich geschichtet, bald stark verästelte Netze bildend, oder Fasern ähnlich abscheiden, so ist auch der Kalkring nichts weiter als eine besonders starke Ansammlung solcher Kalktheilchen, die sich miteinander mehr oder weniger eng verbinden und so ein bald ziemlich weites spongiöses Netz, — wie bei Cucumaria japonica — bald ein dichteres

---

1) Siehe Tab. XIV f. 12.
2) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen, Tab. IX. f. 1.
3) SELENKA hat in seiner tabellarischen Vergleichung (l. c. p. 305) der vier von ihm angenommenen Familien übersehen, dass seine Liosomatidae wenigstens in einer zu ihr gehörigen Form, der Molpadia chilensis MÜLL., Retractormuskeln besitzen.
4) Siehe Tab. X. f. 10.
5) Siehe BAUR, l. c. p. 17.
6) Siehe SARS, Norges Echinodermer etc. p. 123. Tab. XIII f. 12.
7) Siehe oben. p. 42. Tab. X. f. 1, f. 2.
8) Siehe Tab. X. f. 1.
9) Siehe LEYDIG, Anat. Not. ü. Syn. digit. MÜLLER's Archiv 1852 p. 509.

Gewebe bilden. Die Zwischenräume werden, wie BAUR[1]) ganz richtig bemerkt, von faserfreiem hyalinen oder auch sehr faserreichem Bindegewebe gebildet. Das gleiche Bindegewebe verbindet auch die einzelnen Platten, aus welchen bei manchen Dendrochiroten (Thyone, Cucumaria) die einzelnen Glieder zusammengesetzt sind; eine wirkliche Gelenkverbindung findet zwischen diesen einzelnen Stücken so wenig, wie zwischen den Gliedern selbst statt. Etwas beweglich sind alle Kalkringe; der Unterschied in der Beweglichkeit beruht nur in einer mehr oder weniger innigen Verwachsung, nicht in einer Gelenkbildung, wie es nach SELENKA[2]) scheinen könnte. Es ist der Kalkring lediglich eine partielle Verkalkung der äusseren, den Schlundsinus begrenzenden bindegewebigen Haut, welche bald ausnehmend dick, knorpelartig (Synapta Beselii), bald sehr dünn, wie bei den meisten Aspidochiroten, sein kann. Ob nun dieses Kalkgewebe, wie die isolirten Kalkkörper der inneren Organe auf die gleiche Weise gebildet werden, wie ich es oben für die Anker der Synapta nachgewiesen habe, nämlich durch Abscheidung in von einem Epithel ausgekleideten Säckchen, muss ich dahingestellt sein lassen; doch glaube ich es, da die grösseren Kalkkörper einen deutlich geschichteten Bau zeigen.

Es ist bekannt, dass MÜLLER[3]) den Kalkring der Holothurien mit der »Laterne« der Echiniden parallelisirte. BAUR[4]) hat, wie mir scheint, völlig Recht, wenn er diesen Vergleich zurückweist, statt dessen ihm die »auriculae« der Echinenschale gleichstellt; es geht dies vor Allem aus der Verbindung mit dem Nerven und Wassergefäss hervor. Die von den Oehrchen der Echinen gebildete Brücke lässt den Nerv ebenso durchtreten, wie die radialen Glieder des Kalkringes bei den Holothurien. Sowohl die radialen wie die interradialen Glieder der letzteren finden ihre Vertretung bei den Seeigeln, die radialen fehlen fast nie — nur den gebisslosen Familien (Spatangidae, Galeritidae) — die interradialen sind meist nur als schwach entwickelte, mit der Basis der Oehrchen sich verbindende Leiste vorhanden. Nur bei einigen Cidariden entwickeln sich auch interambulacrale (interradiale) Aurikeln; sie können mitunter die radialen bedeutend an Grösse übertreffen[5]). Bei Laganum und Mellita scheinen sogar die radialen Aurikeln ganz verschwunden zu sein[6]). Die beiden Schenkel der Aurikeln vereinigen sich nicht immer, ein Zeichen, dass sie ursprünglich getrennt von einander auftreten. Dies hat sein Analogon im rudimentären Kalkring von Cucumaria japonica, die radialen Glieder sind hier auch aus zwei völlig unverschmolzenen Stücken kalkigen Schwammgewebes gebildet. Die Basis der Aurikeln der Seeigelschale würde dem vordern Theile des Kalkringes der Holothurien, ihr freier Rand dem Hinterrande des letzteren zu vergleichen sein.

MÜLLER hatte schon 1850[7]) die Aurikeln der Seeigel mit den Wirbeln der Asteriden verglichen, später aber[8]) diesen Vergleich wieder aufgegeben, und erklärt, dass der Bau der Ambulacra der Echiniden gänzlich abweiche von dem der Asteriden. Es ist aber doch wohl jener erst versuchte Vergleich der richtige gewesen. Denkt man sich in der Echinidenschale die Aurikeln auf

1) Siehe BAUR, l. c. p. 18.
2) Siehe SELENKA, l. c. p. 299.
3) Siehe MÜLLER, Anatomische Studien p. 154.
4) Siehe BAUR, l. c. p. 18.
5) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen Tab. II. f. 8, 9.
6) Siehe MÜLLER, l. c. p. 25.
7) Siehe MÜLLER, Anatomische Studien in MÜLLER's Archiv 1850. p. 152.
8) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen. p. 50, 51.

jeder ambulacralen Platte auftretend, so erhält man eine Reihe von Doppelstücken, welche genau dieselbe Lage zu dem Nerv und Wassergefäss einnehmen, wie die Wirbelreihe bei den Asterien. Eine Andeutung davon existirt bei Cidaris in der schon citirten Abbildung[1], nur verschmelzen die fünf bis sechs hinter einander liegenden Fortsätze zu einer »Colonnade«, welche sich aber nicht mit der gegenüberstehenden verbindet. Die einzige Schwierigkeit dieser Ansicht liegt darin, dass die Aurikeln nur als Fortsätze der Ambulacralplatten auftreten, denkt man sich aber diese letzteren an einem Echinus wegfallend, die auriculae aber als selbstständige Wirbelreihe bestehen bleibend, so hat man damit genau die Verhältnisse der Asteriden. Es fehlen eben den letzteren die ambulacralen Platten. Dagegen finden sie sich bei den Ophiuren wieder in den unpaaren Bauchplatten, welche MÜLLER[2] als den Ophiuren eigene, bei keinem Echinoderm ein Homologon besitzende Theile ansehen wollte. Denkt man sich die Scheibe einer Ophiure ohne ihre Arme, aber mit den in zwei Hälften zerfallenen Bauchplatten, die bis zum Rande der Mundscheibe gehen, kugelig angeschwollen, so hat man ganz den Bau eines Echinus, wenn man die Ambulacra auf die Rückseite verlängert und sämmtliche Wirbel bis auf die innersten, dem Mundrande zunächst liegenden wegnimmt. Der fossile Protaster Sedgwickii FORBES zeigt wirklich zwei Reihen von Bauchplatten, sodass hierdurch für meine Annahme, die einfache Bauchplatte der jetzt lebenden Ophiuren sei aus der Verschmelzung von zwei getrennten entstanden, der Beweis der Richtigkeit geliefert ist[3]. Ist also dieser Vergleich richtig, so sind die Platten auf dem Rücken der Seesterne sowohl interradiale, wie auch radiale; letztere haben nur ihre Ambulacralnatur eingebüsst. Die einzige Schwierigkeit, welche noch zu bestehen scheint, ist das Factum, dass bei den Asteriden die Füsschen unter den Wirbeln, ihre Ampullen über denselben liegen; sie scheinen somit die Wirbel — oder die Ambulacralplatten — zu durchbohren[4]. Auch diese Schwierigkeit ist nur scheinbar. Es treten die Wassergefässe, welche Ampullen und Füsschen verbinden, nicht durch die Wirbel, sondern zwischen ihnen hindurch, und das erste Füsschenpaar — vom Centrum an gerechnet — nimmt mit seinen Ampullen genau dieselbe Lage zu dem ersten Wirbel ein, wie die Tentakelgefässe mit ihren Ampullen zu den radialen Gliedern des Kalkringes bei den Holothurien. Echiniden und Holothurien stimmen also in der einfachen Zahl der Wirbel miteinander überein, die Asteriden haben eine ganze Wirbelreihe; eigentliche Ambulacralplatten fehlen aber den letzteren und sind unpaar oder paarig bei den Ophiuren.

Damit scheint fast wieder MÜLLER's Ausspruch[5], dass nur die Asteriden ein inneres Skelet besässen, in sein Recht eingesetzt. Ganz im Gegensatz dazu bezeichnet GEGENBAUR das Skelet der Echinodermen als ein Hautskelet[6]. Will man aber mit solchem Namen nur diejenigen Skelettheile bezeichnen, welche analog den Hautknochen der Fische und dem Rücken- und Bauch-Schilde der Schildkröten, durch Ossification der Cutis entstehen, so kann man consequenter Weise weder den Kalkring der Holothurien, noch die homologen Theile der übrigen Echinodermen, also

1) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen. Tab. II. f. 9.
2) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen. p. 53.
3) Memoirs of the Geological Survey of the United Kingdom. Decade I. 1849. Plat. IV.
4) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen. p. 50.
5) Siehe MÜLLER, Bau der Echinodermen. p. 49.
6) Siehe GEGENBAUR, Vergl. Anatomie. p. 104 sqq.

die Wirbel der Asteriden und die Aurikeln der Seeigel, als Theile des Hautskelets auffassen. Sie entstehen alle, wie ich schon weiter oben angedeutet habe, in dem Bindegewebe, welches im Embryo zwischen äusserem und innerem Blatt gebildet wird, in welchem sich die Leibeshöhle mit Dependentien bildet, und als dessen Ueberbleibsel bei den Holothurien die äussere Begrenzungshaut des Schlundsinus, sowie die radiären Faserbündel des letzteren wie der Cloake anzusehen sind. Baur hat schon ganz richtig den Kalkring der Holothurien und die Aurikeln der Seeigel als inneres Skelet aufgefasst. Aber auch die übrigen Platten des Asteridenskeletes, wie alle Platten der Seeigelschale scheinen einem innern, nicht einem äusseren Skelete anzugehören. Es wird dies, wie mir scheint, vor Allem dadurch bewiesen, dass die Muskeln, welche die Pedicellarien und die beweglichen Stacheln zu bewegen haben, ausserhalb der Platten liegen, und dass bei den Asteriden die einzelnen beweglich mit einander verbundenen Platten zwischen die Muskeln eingelagert erscheinen. Verstärkt wird diese Anschauung durch Folgendes. Erstlich verliert dann die oben versuchte Parallelisirung des Kalkringes, der Aurikeln und der Wirbel, das allerdings nur scheinbar Paradoxe des festen Zusammenhanges eines inneren und äusseren Skeletes — ich erinnere dabei nur an die Verwachsung des Brustbeins mit dem Bauchschilde der Schildkröten. Zweitens fehlen den Seeigeln sowenig wie den Asteriden Kalktheilchen, welche sich mit den der äusseren Haut angehörenden Kalkkörpern der Holothurien vergleichen liessen. Es sind dies die Granulationen, welche bei vielen Asteriden die Kalkplatten des eigentlichen Skeletes verdecken, sie bilden aber hier nie ein zusammenhängendes Ganze. Ebensowenig sind die Kalkkörper, welche bei manchen Echiniden[1] in der äusseren Haut vorkommen, und die oft den Kalkkörpern der Holothurien so ähnlich sehen, dass man sie von diesen nicht leicht unterscheiden kann[2], zu einem festen Ganzen, zu einem wirklichen Hautskelet vereinigt. Die eigentlichen skeletbildenden Theile der Echinodermen gehören also nicht der Haut an, sie bilden ein inneres, ein Eingeweideskelet, wie ja schon ohne Weiteres aus der gekammerten Structur der Schale der Clypeastriden hervorgeht; und diejenigen Theile, welche man als zu einem Hautskelet gehörig betrachten könnte, bilden nur bei gewissen Holothurien (Colochirus, Ocnus, Psolus) ein fest verbundenes Ganze, sodass man auch nur bei diesen von einem wirklichen Hautskelete sprechen kann. Die weitere Ausführung dieser hier nur kurz angedeuteten Vergleichung, die hauptsächlich durch die Betrachtung der embryonalen Zustände gewonnen wurde, muss ich auf eine passendere Gelegenheit verschieben.

IX. Haut.

Durch die Verschiedenheit im Baue der Haut und namentlich der in ihr sich bildenden Kalktheile unterscheiden sich die Körperabschnitte nicht unbedeutend von einander, und auf eine solche allein ist der scharfe Gegensatz, der hier zwischen Aspidochiroten und Dendrochiroten zu

1) Herr Prof. Grube in Breslau theilte mir vor kurzem mündlich mit, dass er einen ganz weichhäutigen Seeigel, wenn ich nicht irre, aus der chinesischen See, besitze. Es würde die genaue anatomische Untersuchung der Haut dieses Thieres gewiss von Bedeutung werden können für die hier abgehandelte Frage.

2) Siehe Tab. XXXIX. f. 8.

bestehen scheint, zurückzuführen. Ich hatte oben schon angegeben, dass der vielleicht als Rüssel zu bezeichnende einstülpbare Theil der Dendrochiroten einen ganz andren Bau zeigt, als die Haut des eigentlichen Körpers. Die Schichtenfolge[1]) jedoch ist überall dieselbe, nämlich zu äusserst ein nicht wimperndes Epithel mit einer deutlichen Cuticula, und darunter das Corium, an welchem man nach den Kalkkörpern zwei Schichten unterscheiden kann, die äussere Stühlchenschicht und die innere ganz allein die Dicke der Haut bestimmende Bindekörperschicht. Eng an diese letztere schliesst sich dann die Ringmuskellage an.

Das äussere Epithel oder die Epidermis wurde zuerst von LEYDIG[2]) richtig erkannt. Die Cuticula überzieht den ganzen Körper wie auch die Tentakel gleichmässig, undgeht direct über in die des Atriums und des Schlundes. Die Zellen des Epithels sind meistens in einfacher Lage liegende flache Cylinderzellen, die sich nur an bestimmten Stellen, bei einigen Arten bedeutend in die Länge strecken[3]). Es sind dies die Papillen, die ich weiter oben von Synapta pseudodigitata und Anapta gracilis beschrieben habe, und in denen ich immer eine ganglionäre Anschwellung eines in sie eintretenden Nerven beobachtet habe. Ich habe weiter oben die muthmassliche Bedeutung dieser Theile erörtert. Auch in den Endscheiben der Füsschen und den Spitzen der Tentakelästchen finden sich ähnliche langgestreckte Epidermiszellen. Die Zellen selbst sind häufig pigmentirt, meist jedoch farblos und in vielen Fällen rührt die bunte Zeichnung von dem im Corium massenhaft auftretenden Pigmente her. Niemals bilden sich — wie SELENKA[4]) angiebt — in ihr Kalkkörper, diese gehören ausschliesslich dem Corium an. Dies hat schon BAUR[5]) in Bezug auf die Anker der Synapta digitata richtig erkannt. Ob die von QUATREFAGES aus der Haut seiner Synapta Duvernaea (inhaerens MÜLL.) beschriebenen Nesselzellen[6]) wirklich vorhanden sind, kann ich nicht sagen. Spätere Beobachter erwähnen derselben mit keinem Worte, was um so mehr zu verwundern ist, als er diese Zellen schon selbst mit den Nesselzellen der Actinien vergleicht. Er schreibt auch diesen Organen die von ESCHSCHOLTZ mitgetheilte »brennende« Wirkung der Haut tropischer Synaptiden zu; doch, wie ich glaube, mit Unrecht. Die Empfindung, welche die grosse Synapta Beselii bei unsanftem Anfassen hervorbringt, ist sicher auf Rechnung der zahlreichen Anker zu schieben, denn sie verschwindet rasch wieder, was nicht der Fall sein würde, wenn sie durch solche an die Haut sich anheftende Nesselzellen hervorgebracht worden wäre.

Das Corium oder die Lederhaut[7]) enthält immer dieselben Elemente, welche wir schon in den Bindegewebsschichten der verschiedensten Organe kennen gelernt haben, nämlich eine hyaline bald an Fasern äusserst reiche, bald sehr arme Grundsubstanz mit zahlreichen zelligen Elementen zweierlei Art, den sich stark bewegenden Schleimzellen und den verästelten Zellen. Letztere wandeln sich häufig in Pigmentzellen um. Die Schleimzellen finden sich häufiger in dem ganz faserfreien Bindegewebe, als zwischen den dichten Faserzügen, wie sie sich namentlich

1) Siehe die treffliche Schilderung bei BAUR, Synapta etc. p. 19—22.
2) Siehe LEYDIG, Anatomische Notizen über Synapta digitata. MÜLLER's Archiv 1852. p. 508.
3) Siehe Tab. VII. f. 3. f. 11.
4) SELENKA, Beiträge etc. p. 292.
5) Siehe BAUR, Beiträge etc. 1. Abhdl. p. 23.
6) Siehe QUATREFAGES, l. c. p. 36. Tab. III. f. 15.
7) Siehe BAUR, l. c. p. 19.

in der Nähe der inneren Muskelschicht ausbilden. Die in ihnen enthaltenen Schleimtröpfchen lösen sich, wenigstens theilweise, in Essigsäure auf. Ich vermuthe, dass es diese Zellen sind, aus welchen, hier wie in allen andern Organen, durch Druck oder süsses Wasser die Schleimtröpfchen hervorgepresst werden, welche schon DELLE CHIAJE aufgefallen sind. Die verästelten Zellen bewegen sich weniger lebhaft, als die Schleimzellen. Sie scheinen unter sich durch ihre Fasern in Verbindung zu stehen, und ich kann die Ansicht nicht zurückhalten, dass aus ihnen wohl die schon von BAUR bemerkten feinen netzförmigen Fasern[1]) hervorgehen, welche er »elastische« Fasern nennt. LEYDIG hat im Bindegewebe von Holothuria tubulosa[2]) keine solchen Fasernetze und Zellen gesehen. Ob sie aber mit den eigentlichen Fasern des Bindegewebes in Verbindung stehen, habe ich nicht entscheiden können. Ganz ausserordentlich schön sind diese Netze von Bindegewebskörperchen in den Tentakeln der grösseren Holothurien. Es liegen nämlich die Muskelscheiden ihrer Wassergefässe nur in einer äusserst losen, lockeren Bindegewebsmasse, welche fast ganz aus solchen Netzen und aus einer ausnehmend weichen und reichlichen Intercellularsubstanz besteht. Dies gestattet dem Thier, seine Tentakel von der Spitze an einzustülpen. Ich habe an dem lebenden Thier abgeschnittenen Tentakeln oder an kleinen unverletzten Thieren leicht constatiren können, dass sich der innere Muskelschlauch, welcher ja nur Längsfasern enthält, zurückzieht und dadurch eine Einstülpung der Tentakelspitze hervorbringt. Dabei folgt die äussere Haut nur ganz passiv mit, sie wird einfach gezogen. Doch mag dort, wo sich ganz besonders starke Lagen der (elastischen?) Bindegewebsfasern ausbilden, oder wo die oben schon beschriebenen hyalinen, entschieden sehr elastischen Membranen auftreten, durch eine Dehnung derselben ein gewisser Antagonismus zwischen den Muskeln und dem Bindegewebe eintreten, durch welchen auch die Bindegewebsfasern einen gewissen Antheil an der Ausdehnung oder Zusammenziehung der Organe erhalten. Eine besondere Wichtigkeit erlangen die Zellen durch ihr Verhalten zu den Kalkkörpern und zu jenen elastischen hyalinen Membranen. In dem Abschnitt über die Kalkanker der Synapten[3]) habe ich bereits angegeben, dass letztere sich in bindegewebigen, dem Corium zugehörigen Säcken[4]) bilden, deren Lumen von einer epithelartigen Lage kleiner Zellen ausgekleidet ist. Es gehören also wenigstens die Anker in die Reihe der »Cuticularbildungen«. Nun kann ich freilich keine bestimmte Angabe darüber machen, ob sich auch die übrigen Kalkkörper sowohl der Apneumona wie der Pneumonophora in ähnlicher Weise bilden; aber ihr deutlich geschichteter Bau lässt mich keinen Augenblick zweifeln, dass man auch bei diesen einen ähnlichen Entwickelungsmodus finden wird. Selbst die Kalkkörper der innern Organe, des Darmes, der Cloake etc. zeigen denselben geschichteten Bau, der sich namentlich dann leicht zu erkennen giebt, wenn man sie in äusserst schwache Essigsäure thut, sodass zuerst gar keine Gasentwicklung stattfindet. Hat die Auflösung begonnen, so markirt sich gewöhnlich der centrale Canal recht deutlich, den ich weiter oben dadurch zu erklären versuchte, dass die nach innen abgeschiedenen Kalktheilchen zu rasch erhärten, um noch zu einer gemeinsamen Masse verschmelzen zu können.

---

1) Siehe BAUR, l. c. p. 19. 2) Siehe LEYDIG, Kleinere Mittheilungen etc. p. 306. 3) Siehe p. 29, 30.

4) SELENKA's a. a. O. p. 293 ausgesprochene Vermuthung »es möchten alle diese Kalkgebilde in eigenen geschlossenen Zellen abgesondert werden« bestätigt sich hiernach nicht.

Die oberflächliche Lage der Synaptenanker liess mich zuerst vermuthen, dass ihre Abscheidung innerhalb solcher von einem scheinbaren Epithelium ausgekleideter Säckchen vielleicht auf eine ursprüngliche Entstehung aus der Epidermis deuten würde; etwa wie die Linse und Glaskörper des Auges entschiedene Oberhautgebilde sind. Doch muss eine solche Vermuthung wohl in Anbetracht des übereinstimmenden geschichteten Baues aller Kalkkörper der Holothurien fallen gelassen werden. Auch die eben beschriebenen hyalinen Membranen ordnen sich diesen Kalkkörpern an durch ihre Beziehungen zu den epithelartigen Bindegewebszellen, von welchen sie abgesondert zu werden scheinen. Am stärksten entwickelt finde ich diese Lage an den radialen Wassergefässen von Cucumaria japonica [1]). Hier auch erkennt man, dass nicht eben selten einzelne Zellen direct aus der Pseudoepithellage in jene Cuticularschicht hineinrücken.

Es bieten diese Befunde am Bindegewebe der Holothurien verschiedene nicht unwichtige Analogieen mit den Geweben höherer Thiere dar. Solange sich die Anschauungen über Cuticularbildungen noch nicht hinreichend geklärt hatten, konnte man wohl den Ausspruch LEYDIG's [2]) »der Chitinpanzer der Insecten sei Bindegewebe« gänzlich dadurch umstossen wollen, dass man sie eben als Gewebstheil ganz eigner Art ansah, die mit dem wesentlich aus Intercellularsubstanz bestehenden Bindegewebe nichts zu schaffen haben sollten. Nun haben meiner Meinung nach beide Anschauungen recht. Es verwirren sich eben hier, wie überall, die beiden Begriffe Analogie und Homologie; man glaubte Gewebstheile parallelisiren zu dürfen, weil sie der analogen physiologischen Leistung ihre Entstehung verdankten, während die Homologie derselben, ganz wie die der Organe, nicht aus der gleichen physiologischen Leistung geschlossen, sondern nur durch den Nachweis der Entstehung in den gleichen sich entsprechenden Schichten des Embryo's oder der Larve bewiesen werden kann. Dass die Intercellularsubstanz — als deren ersten Beginn ich die Zellenmembran ansehe — und alle aus oder in ihr sich bildende Theile, die chitinisirende Cuticula der Gliederthiere, das Drüsensecret aller Drüsen [3]) im physiologischen Sinne parallelisirt werden können, wird gewiss Niemand jetzt mehr leugnen wollen, nachdem die zahlreichsten Uebergänge zwischen allen diesen Theilen nachgewiesen worden sind. Insofern hatte LEYDIG meiner Meinung nach vollkommen recht; und er hat es noch, wenn er glaubt, dass die übliche Eintheilung der Gewebe [4]) uns einen Ausdruck physiologischer Vorgänge geben soll. Allerdings glaube ich, dass es schwer, ja unmöglich sein wird, das Muskelgewebe auf einen morphologisch gleichartigen Ursprung zurückzuführen, wie er jetzt doch wohl für gewisse Theile im Auge aller Thiere angenommen werden darf. Aber wo man einen solchen nachzuweisen vermag, — wie gerade bei der Bildung des genannten Sinnesorganes — da muss man physiologische Analogieen meiner Meinung nach zu vermeiden suchen, und deshalb halte ich es für verkehrt, einfach alles was Ausscheidungsproduct einer Zelle oder einer Zellgruppe ist, zusammen zu werfen und als Bindegewebe zu erklären. Der Begriff des Bindegewebes scheint freilich noch oft als ein physiologischer angesehen zu werden, wie sich in der That kaum leugnen lässt, dass solches »die Organe verbindendes und stützendes Gewebe [5]) in allen Organen, also auch zwischen den Zellen der Drüsenepithelien, wie der Epidermis vorkommen kann. Aber darum wird die allmälig sich verdickende, sich mit Porencanälen versehende Cuticula an den frei in der Leibeshöhle herumschwimmenden Eiern der Sipunculiden noch gewiss kein Bindegewebe. Ich fasse deswegen unter dem Namen »Cuticularbildungen« alle solche einfachen oder zusammengesetzten geschichteten Häute zusammen, welche auf den freien Flächen des Darmdrüsenblattes oder überhaupt aller Drüsen und des Hornblattes entstehen können, und unterscheide von ihnen die in der Bindesubstanz auftretenden »Pseudocuticulae«, welche dem mittleren Keimblatte angehören. Es entspricht diese Unterscheidung genau derselben, welche KÖLLIKER [6]) in der neuesten Auflage seines Handbuches der Gewebelehre zwischen wahren Epithelien und Epithelia spuria macht. Die Analogie der Entstehung der Kalkkörper und der hyalinen Membranen bei den Holothurien mit den Vorgängen bei der Bildung der Knochen der Wirbelthiere ist in die Augen springend. Hier wie dort ordnen sich Bindesubstanzzellen epithelartig an und scheiden eine verkalkende oder etwas erhärtende Schicht aus; es sind die Osteoblasten an sich bildenden Knochen durchaus den oben beschriebenen Pseudo-

---

1) Siehe Tab. XXXIV. f. 10c. 2) Siehe LEYDIG, Histologie. p. 111—114.
3) Siehe LEYDIG, Kleinere Mittheilungen etc. p. 331, 333.
4) Siehe LEYDIG, Vom Baue des thierischen Körpers. p. 34 ff.
5) Siehe KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre. 5. Aufl. 1867. p. 57.
6) KÖLLIKER, l. c. p. 62.

epithelien analog. Auch die Analoga der Knochenkörperchen, wie der SHARPEY'schen Fasern[1]) fehlen nicht, doch treten sie nicht in den verkalkenden Theilen, sondern nur in den hyalinen Membranen auf. In diesen finden sich — allerdings wohl nur zufällig[2]) hineingerathen — Zellen, welche entschieden aus der Pseudoepithellage stammen und die wohl den Knochenkörperchen zu vergleichen sein mögen; und die feinen jene Pseudocuticula durchsetzenden Striche[3]) deute ich auf Fasern, welche von den Pseudoepithelzellen aus in die ausgeschiedene Schicht hineinreichen, gerade wie die SHARPEY'schen Fasern von den Osteoblasten aus entstehen.

Aus den verästelten Zellen scheinen auch die unzweifelhaften Pigmentzellen[4]), sowie die mitunter massenhaft auftretenden Pigmentanhäufungen hervorzugehen, welche in formlosen Zügen zwischen den Fasern eingelagert sind. Dicht unter der Oberhaut bildet dieses Pigment eine häufig sehr mächtige, meistens aber nur die Schicht der Stühlchen begleitende Lage, welche durch die durchsichtige Epidermis hindurchschimmert und so dem Thiere das mitunter sehr lebhafte Colorit giebt. Nur selten rührt die Färbung des Thieres, wie bei Synapta inhaerens[5]), vom Pigment der Oberhaut her. Auch die Kalkkörper spielen eine Rolle bei der Färbung des Thieres, sie modificiren dieselbe mitunter bedeutend, so z. B. bei der bekannten Synapta Beselii, deren weisslichgelbe Flecken nur von den durchscheinenden Anhäufungen der Hirseplättchen herrühren. Die rothe Farbe der von mir untersuchten Arten der Gattung Haplodactyla rührt von ziemlich dichtstehenden, grossen Pigmentzellen[6]) her, welche in eine ganz eigenthümliche Beziehung zu den blinden Wassergefässen der Haut stehen. Sie sitzen diesen auf, wie bei den füssigen Holothurien die Endscheiben der Füsschen. Bei den Aspidochiroten herrscht das braune und schwarze Pigment vor, lebhaftere Farben — hellgelb, roth, grün — finden sich in tropischen Meeren hauptsächlich bei den tief lebenden Dendrochiroten. Colochirus quadrangularis zeigt in grösserer Tiefe vorherrschend rothe Farbe, während die höher lebenden Exemplare sehr dunkel blauroth changirend, mitunter fast blauschwarz werden. In grösseren Tiefen als zehn Faden werden die Dendrochiroten schon fast ganz einfarbig gelblichbraun oder weisslich; dagegen zeigt Haplodactyla molpadioides S.[7]) noch in dreissig Faden Tiefe dieselbe lebhaft violette Farbe, wie in grösserer Nähe an der Oberfläche des Meeres. In den tieferen Schichten der Cutis findet sich gar kein oder nur sehr wenig Pigment vor.

Die Kalkkörper der Cutis zeigen eine übergrosse Mannichfaltigkeit der Formen, die sich trotzdem mit wenig Ausnahmen auf die Ausbildung einer einzigen Grundform zurückführen lassen. Es tritt uns vor Allem eine Eigenthümlichkeit der äusseren, dicht unter der Epidermis liegenden Kalkkörper entgegen, die ich weiter oben physiologisch zu verwerthen versucht habe. Sie sind immer, mitunter sehr auffallend, von den tiefer liegenden verschieden, und immer nur in einfacher Lage vorhanden; aus einem tiefer liegenden Kalkkörper kann niemals ein oberflächlicher werden. Was beide Formen vor Allem unterscheidet, ist der zackige Rand der oberflächlich liegenden Kalkkörper[8]). Bei den Synaptiden, allen Aspidochiroten und vielen Dendrochiroten ist

1) Siehe GEGENBAUR, Ueber die Bildung des Knochengewebes. 2. Mittheilung. Jenaische Zeitschrift Bd. III. 1866. p. 233. Tab. IV. f. 9.

2) Ganz dasselbe Verhalten zeigen auch ächte Cuticularbildungen, in welche nicht selten Zellen vom Epithel aus hineinwandern. Ich habe dieses z. B. bei den Kiefern und Zähnen verschiedener Mollusken beobachtet.

3) Siehe Tab. XXXIV. f. 10.

4) Siehe Tab. X. f. 3.

5) Siehe QUATREFAGES, l. c. p. 32.

6) Siehe Tab. X. f. 3.

7) Siehe Tab. IX.

8) Siehe Tab. XIII. Tab. XV. Tab. XXX.

dieser Unterschied in die Augen springend, ein Blick auf die zahlreichen Abbildungen derselben genügt zu seinem Erkennen. Unter den Dendrochiroten giebt es aber einige Arten, bei welchen die Gestalt beider Formen von Kalkkörpern sehr ähnlich, fast identisch ist[1]; dann aber entwickeln die oberflächlich liegenden immer einige Zacken und Spitzen an derjenigen Kante, welche zunächst an die Epidermis anstösst. Es war dieser Umstand hauptsächlich, welcher mich auf die oben geäusserte Muthmassung über die Rolle dieser Gebilde gebracht hat. Während die zackigen oberflächlichen Kalkkörper immer nur in einfacher Lage[2]) vorhanden sind, finden sich die nicht zackigen sehr unregelmässig durch die ganze Cutis zerstreut, bald liegen sie dicht unter jenen, bald sehr weit von ihnen hart an der Ringmuskelschicht, bald füllen sie die ganze Cutis aus (Cucumariaarten) oder verwachsen selbst zu grossen, die Haut starr machenden Platten (Colochirus, Ocnus, Psolus etc.).

Aber auch in den verschiedenen Regionen des Körpers zeigen die Kalkkörper erhebliche Verschiedenheiten. Am meisten übereinstimmend sind noch die der Bauchseite und Rückseite des Körpers selbst gebaut. Bei den meisten Aspidochiroten sind die Stühlchen des Rückens und Bauches gleich, ebenso auch die Bindekörper. Eine Ausnahme machen hier einige Mülleria- und Stichopus-Arten. Unter den Dendrochiroten bietet blos Psolus grosse Unterschiede in dieser Beziehung, die grossen Schuppen bedecken nur den Rücken und in der Haut des Bauches finden sich nur umgewandelte Stühlchen. Bei den lungenlosen Holothurien endlich ist nirgends ein Unterschied in der Form der Kalkkörper des Bauches und Rückens ausgebildet; mit einziger Ausnahme der Chirodota australiana STIMPSON[3]). In der Haut der Füsschen verändern sie ihre Gestalt beträchtlich. Die Stühlchen wandeln sich hier gewöhnlich in langgestreckte zweischenkelige Balken um, die Stützstäbe SELENKA's[4]), welche aber oft noch den mittleren, aus vier Schenkeln gebildeten und mit seinem Zackenrande gegen die Haut gerichteten Stiel besitzen. Solche deutlich ihren Ursprung verrathenden Stützstäbe finden sich vorzugsweise bei Dendrochiroten[5]). Geringere Umwandlungen scheinen hier die Bindekörper zu erleiden, wenn sie überhaupt vorhanden sind. Ihrer oberflächlichen Lage nach liesse sich vielleicht die Endscheibe der Füsschen als eine aus mehreren Stühlchen verschmolzene, einer abweichenden Aufgabe dienende Platte ansehen. Es wird diese Vermuthung verstärkt dadurch, dass bei vielen Aspidochiroten die Scheibe aus vielen einzelnen sich berührenden, aber doch an einander verschiebbaren kleineren Kalkstückchen gebildet wird, und dass am Rande derselben oft Stützplatten gefunden werden, welche durch ihre Breite und unregelmässige Gestalt einen Uebergang zwischen ihnen und den schlankeren Stützstäben des Füsschens bilden. Wie die Tentakel nichts weiter denn umgewandelte Füsschengruppen sind, so sind auch die in ihnen gebildeten Kalkkörper im Wesentlichen denen der Füsschen gleich, oder ähnlich. Endlich ist noch zu erwähnen, dass bei den Dendrochiroten der einziehbare Rüsseltheil sich von der übrigen Körperhaut hauptsächlich durch die sehr viel geringere Entwickelung solcher Kalkkörper unterscheidet, wodurch seine Beweglichkeit im Gegensatz zu der Starrheit des übrigen

---

1) Siehe Tab. XV. f. 9. f. 12.
2) Siehe SELENKA, l. c. p. 294.
3) Siehe STIMPSON, Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1855.
4) Siehe SELENKA, l. c. p. 303.
5) Siehe Tab. XIII. f. 6, 7, 9

Körper ungemein erhöht erscheint. In ihrer Form weichen die hier gefundenen Kalkkörper jedoch nicht sehr von denjenigen des eigentlichen Körpers ab.

Abgesehen von einigen abweichenden Formen (Holothuria flavo-maculata[1]), erinaceus[2]), pulchella Sel. etc.) lassen sich bei den Aspidochiroten sowohl die Stühlchen, wie die Bindekörper auf dieselbe Grundform eines sich bildenden Kreuzes zurückführen. Düben & Koren[3]) haben schon darauf aufmerksam gemacht, dass sich immer zuerst die vier centralen Löcher der Scheibe der Stühlchen bilden, und zwar so, dass die vier Enden eines Kreuzes sich bogenförmig mit einander verbinden. Ganz dasselbe gilt auch für die Schnallen, bei denen aber die Vierzahl der ursprünglichen Löcher dadurch verwischt wird, dass sich an der einen Seite bald zwei, bald noch mehr Löcher anbilden. Auch die durchbrochenen Kugeln der Colochirusarten entstehen ganz auf dieselbe Weise. Scheinbar abweichend verhalten sich manche Stühlchen der Sporadipusarten, bei denen die vier ursprünglichen Löcher ein grosses, centrales umgeben. Dies ist bloss dadurch entstanden, dass die Arme des Kreuzes nicht in der gleichen Ebene ausgewachsen sind, und dass sich nachher von der äusseren Kante der Scheibe eine senkrecht gegen die Axe des Stieles tretende innere Verlängerung gebildet hat, welche sich nicht ganz schloss. Dadurch entstand erst secundär das mittlere Loch[4]). Durch Ansatz neuer Kalkästchen am Rande der mit vier Löchern versehenen Scheibe entstehen nun die zahlreichen Varianten, wie sie uns in eben so zahlreichen Abbildungen vorliegen. Als ein ganz besonderer Theil muss aber der stielartige, senkrecht auf der Ebene des ursprünglich gebildeten Kreuzes stehende Stiel des Füsschens angesehen werden, er bildet sich später als die Scheibe, und steht zu dieser und der Epidermis in ganz derselben Beziehung wie der Anker der Synapten an den entsprechenden Theilen. Das zackige spitze Ende des mitunter sehr langen Stieles bildet sich immer zuletzt. Er wird fast immer aus vier, selten nur aus mehr (Holothuria albiventer S.[5]), Holothuria rigida Selenka) häufig sehr lang werdenden Stäben gebildet. Hemmungsbildungen sind bei den Stühlchen, wie bei den Schnallen nicht eben selten. Bei jenen kann der Stiel ganz verschwinden, dann entwickeln sich am Rande der Scheibe die Zacken[6]), mit welchen sie an die Epidermis anstossen; bald verschwindet die Scheibe theilweise oder selbst ganz (Holothuria Gräffei S.[7])). Die ästigen Bindekörper der Stichopusarten zeigen dieselbe ursprüngliche Kreuzanlage, doch häufig sehr verwischt. Auch bei den eigentlichen Schnallen finden sich mitunter Rückbildungen[8]) (Holothuria Martensii S., pardalis Selenka), die hauptsächlich in der Reduction der einen Kreuzeshälfte zu bestehen scheinen. Vielleicht sind auch die ganz abweichenden C-förmigen Stäbchen der Stichopusarten, wie die knorrigen Cylinder von Holothuria flavo-maculata S.[9]) auf solche Weise zu erklären; es scheint dies durch die knotigen Körper der Cutis von Holothuria erinaceus S.[10]) angedeutet zu werden. Die Rädchen der Chirodoten dagegen zeigen gleich von Anfang an die Anlage eines sechsstrahligen Sternes, die sechs Löcher derselben bilden

1) Siehe Tab. XXX. f. 26.
2) Siehe Tab. XXX. f. 24.
3) Siehe Düben & Koren, Zoologiska Bidrag. Om Holothuriernas Hudskelett. Kongel. Vetensk. Acad. Handl. 1844.
4) Siehe Tab. XXX. f. 27.
5) Siehe Tab. XXX. f. 14.
6) Siehe Düben & Koren, l. c. Tab. IV. f. 7 u. die Figuren in Tab. XIII dieses Werkes.
7) Siehe Tab. XXX. f. 9.
8) Siehe Tab. XXX. f. 30, 31.
9) Siehe Tab. XXX. f. 26 a.
10) Siehe Tab. XXX. f. 23.

sich dann auf ganz analoge Weise, wie die vier der andern Kalkkörper. Dagegen lassen sich die Ankerplatten der Synapten leicht auf die ursprüngliche Kreuzform zurückführen[1]; dies hat mich veranlasst die Ankerplatte mit der Scheibe der Stühlchen, den Anker selbst mit dem Stiel der Stühlchen zu vergleichen. Ein wesentlicher Unterschied liegt allerdings in dem frühen Auftreten des Ankers, ganz besonders aber darin, dass er nie mit der Ankerplatte verschmilzt und auch nie eine Zusammensetzung aus vier Stäben zeigt. Abgesehen also von den Rädern der Chirodoten, den massiven Stäben und C-förmigen Haken einiger ächten Holothurien, und etwa den Ankern der Synaptiden, lassen sich alle Kalkkörper der Haut der verschiedensten Holothurien auf die ursprüngliche Gestalt eines vierarmigen allmälig durch Bogen die vier ersten Löcher abschliessenden Kreuzes zurückführen.

Trotzdem scheint die Rolle der oberflächlich liegenden Kalkkörper eine wesentlich andere zu sein, als die der tiefer liegenden. In den ersteren sehe ich — wie weiter oben auseinandergesetzt wurde — Bildungen, welche höchst wahrscheinlich das Tastvermögen der Haut erhöhen sollen; diesen dagegen kommt in vielen Fällen, so namentlich bei den Dendrochiroten, die Bedeutung wirklicher Hautskelettheile zu. Ich habe weiter oben schon das Verhältniss erwähnt, in welchem sie zu den Kalkkörpern der Eingeweide und dem Kalkringe stehen. Dabei kam ich zu dem Resultate, dass in letzteren das Rudiment eines innern Skeletes zu erkennen sei, welches bei den übrigen Echinodermen in bedeutender Ausbildung vorhanden ist. Während diesen aber ein eigentliches Hautskelet gänzlich fehlt, ist ein solches bei den Holothurien in der Familie der Dendrochiroten so stark ausgebildet, dass hierdurch die Reduction der Längsmuskel, das Auftreten der Retractoren des Schlundes und die Bildung eines Rüssels hinreichend erklärt erscheint.

Die Fasern der Cutis scheinen doppelter Natur zu sein. Die aus den sternförmigen Zellen hervorgehenden Fasernetze habe ich oben schon besprochen; einen unzweifelhaften Zusammenhang derselben mit den andern gleich zu beschreibenden Fasern habe ich nicht beobachtet. Jedenfalls scheint es mir wegen ihres Zusammenhanges mit Zellen nicht gerechtfertigt, wenn BAUR[2] sie »elastische Fasernetze« nennt, da diese ja nach der herrschenden Anschauungsweise[3]) in der Histologie nicht aus Zellen entstehen, sondern nur einfache Verdickungen in der Intercellularsubstanz sein sollen. Viel eher lassen sich durch ihre Genese die andern Fasern, welche noch in der Cutis vorkommen, solchen elastischen Fasern[4]) vergleichen, da sie wie diese in der Grundsubstanz selbst zu entstehen scheinen. Sie können bald ausnehmend fein sein, und treten dann in Form feinster wellenförmig sich kräuselnder Bindegewebsfibrillen[5]) auf, bald werden sie ziemlich dick[6]) und ähneln dann — an Spiritusthieren — den Muskelfasern so täuschend, dass es häufig sehr schwer hält, beide von einander zu unterscheiden. Im frischen Zustande ist dies dagegen ziemlich

1) Siehe BAUR, Synapta etc. 2. Abhandlg. Tab. V. f. 22.
2) Siehe BAUR, l. c. p. 9.
3) Siehe KÖLLIKER, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 5. Aufl. 1867. p. 71.
4) Nach BAUR sollen (l. c. p. 19) die Fasern der Cutis von Synapta digitata nur Kunstproduct, hervorgebracht durch Spaltbarkeit, sein. Bei den von mir lebend untersuchten Holothurien habe ich ihre Praeexistenz in Form von Fasern, die leicht in Fibrillen zerfallen, auf's Deutlichste erkannt. QUATREFAGES hat schon die grosse Elasticität, welche diese Fasern auszeichnet, bemerkt (l. c. p. 41). und DELLE CHIAJE, welcher die Haut der Holothurien offenbar genauer gekannt hat, als viele neuere Beobachter spricht an mehreren Orten von der Cutis als von einem ,,tessuto fibro-cartilagineo''. (Anim. s. vert. T. IV. p. 8.)
5) Siehe Tab. XXXVIII. f. 11.
6) Siehe Tab. XXXVI. f. 14.

leicht, da die Muskelfasern das schon von LEYDIG bemerkte Zerfallen in viele Stücke zeigen. Die elastischen Fasern sind leicht an einer feinen parallelen Längsstreifung zu erkennen, die als Andeutung einer Zusammensetzung aus Fibrillen aufzufassen ist; denn sie zerfallen leicht in unmessbar feine Fasern, wenn man Hautstücke, namentlich der Gattungen Stichopus und Colochirus, einige Minuten lang an der Luft liegen lässt. Die dicksten elastischen Fasern habe ich bei einigen Aspidochiroten gefunden, hier waren sie 0,009—0,012 Mm. dick; die feinsten sind kaum dicker, als die Fibrillen, aus denen jene bestehen. Bald bilden sie äusserst lose, weitmaschige Netze, so namentlich in der nächsten Umgebung der Füsschen, und ganz besonders der Tentakel; weiter oben habe ich dies mit den Bewegungen der genannten Organe in Beziehung zu setzen versucht. In den übrigen Theilen der Cutis legen sich mehrere solcher elastischen Fasern zu grösseren Bündeln zusammen, die nun theils parallel mit einander verlaufen, theils sich unter spitzen oder selbst rechten Winkeln kreuzen. In diesem Geflechte, das bald dicht unter der Epidermis, bald nahe der Muskelschicht am dichtesten ist, sind jedoch vor Allem die Ringfaserzüge vorherrschend, längsverlaufende elastische Bündel finden sich weniger ausgebildet. Obgleich die Cutis durch interstitielles Bindegewebe der Muskel mit dem Bindegewebe der Leibeshöhle in Verbindung steht, so treten diese Fasern doch nicht oder nur als sehr feine Fäserchen in letzteres über.

Die Grundsubstanz, welche als Intercellularsubstanz aufzufassen ist, und aus welcher die elastischen Fasern durch Verdichtung bestimmter Züge entstehen, ist frisch untersucht völlig durchsichtig und nur selten von schwacher, röthlicher oder gelblicher, gleichmässiger Färbung. In den faserigen Schichten der Haut nimmt sie sehr ab, ist dagegen in der Umgebung der Wassergefässe oft sehr stark ausgebildet, und scheint von durchaus geringer Consistenz zu sein. Häufig nimmt die Cutis — und ebenso auch das Bindegewebe in andern Organen, namentlich in der Begrenzungshaut des Schlundsinus — eine fast knorpelige Consistenz an; es scheint dies aber weniger in einer veränderten physikalischen Beschaffenheit der Grundsubstanz, als in der dichten Verwebung zahlreicher dicker, elastischer Fasern begründet zu sein. In dem sogenannten Knorpelringe des Schlundes von Synapta Beselii[1] findet man in den äusserst kleinen Maschen eines solchen dichten Fasergewebes nur sehr wenige Schleimzellen und verästelte Zellen mit ausnehmend gering entwickelter Grundsubstanz.

Bei der Artbeschreibung der Gattung Stichopus habe ich schon angegeben, dass sich die Haut dieser Holothurien vor allen andern durch eine Eigenthümlichkeit auszeichnet, welche in geringerem Grade allerdings auch den Arten anderer Gattungen zukommt. Es ist dies die leichte Zerfliessbarkeit, die Fähigkeit sich rasch in formlosen Schleim zu verwandeln. Bei den Stichopusarten ist die blosse Berührung der Luft genügend, die Cutis zu einer solchen Selbstauflösung zu bestimmen; von Stichopus naso S. habe ich oben beschrieben, wie dies Thier sich unter heftigen Bewegungen aus seiner Haut herausschälte, die dabei in viele grosse und kleine Stücke zerfiel, während der Muskelschlauch ganz unversehrt blieb. Schneidet man einem Colochirus quadrangularis LESSON, (coeruleus mihi,) einem Stichopus, Mülleria oder Holothuria ein Stückchen Haut ab und legt es auf einen Objectträger, so ist es nach kurzer Zeit unter dem Einflusse der Luft in

---

1) Siehe Tab. XXXIX. f. 10.

Schleim zerflossen, in welchem man nur noch parallele Fibrillenzüge[1], die aber keine Netze mehr bilden, die ganz unversehrten Muskel der Gefässe an den Füsschen und sehr schöne, ganz zusammenhängende Nervennetze findet. Man kann diesen Auflösungsprocess noch beschleunigen und local momentan hervorrufen, wenn man ein solches abgeschnittenes Stück der Cutis mit der Spitze einer Nadel berührt. Dann tritt jedesmal in nächster Nähe der berührenden Spitze die Auflösung augenblicklich ein, und indem man so die Oberfläche eines zollgrossen Stückes rasch hintereinander an möglichst vielen Puncten mit der Nadelspitze ritzt, gelingt es, dies Stück sehr viel rascher zum Zerfliessen zu bringen, als wenn man es einfach der Einwirkung der Luft überlassen hätte. Die Haut der Dendrochiroten zeigt diese wunderbare Eigenschaft nur in sehr geringem Maasse, die der Synaptiden gar nicht. Ich wage es nicht, diese Erscheinung zu erklären. Vielleicht wird eine genauere Untersuchung der Haut von Stichopus regalis Cuv., welche ja im Mittelmeer ziemlich gemein ist und dieselbe Eigenschaft besitzt, in den Innervirungsverhältnissen der Cutis eine Ursache dieser Selbstzerstörungsfähigkeit erkennen. Mir genügt es hier an solchem Fingerzeige.

Es ist bekannt[2]), dass die Chinesen in der Haut der Holothurien ein Aphrodisiacum zu sehen glauben. Unter dem Namen »Trepang, biche de mer, balate« werden die auf mannichfaltige Weise zubereiteten Holothurien nach China gebracht und dort mitunter zu hohen Preisen verwerthet. In geringen Quantitäten werden sie durch die Capitaine kleiner Küstenfahrzeuge, die selten mehr als 100—120 Tonnen halten, von den Eingeborenen der Molukken, Philippinen, Neu-Guinea's, ganz besonders aber der Inseln des stillen Oceans gegen allerlei Tauschartikel eingehandelt, und dann an irgend einem Zwischenmarkte für den chinesischen Handel, Singapore, Batavia oder Manila meistens direct an die dort ansässigen Chinesen verkauft. Natürlich hängt der Erfolg der Speculation theilweise von der gerade dort herrschenden Nachfrage ab, theils aber auch von der geringeren oder besseren auf den Markt gebrachten Sorte und von ihrer Zubereitung. Neuerdings scheinen die auf Trepang fahrenden Capitaine nur schlechte Geschäfte gemacht zu haben, während vor einigen dreissig Jahren eine kurze Periode gewesen zu sein scheint, in welcher glänzende Geschäfte gemacht wurden. Uebrigens lässt sich ein Ueberblick über die verschiedenen Wandlungen, welche der Handel mit Trepang erfahren haben mag, nicht gewinnen, da statistische Nachweise über die in China eingeführten Quantitäten, sowie über die in den Zwischenmärkten und in China selbst bezahlten Preise fehlen und auch gar nicht in irgend genügender Weise durch die Chinesen, welche diesen Handelszweig fast ausschliesslich in Händen haben, zu erlangen sind. Im Vergleich zu den Summen, welche der Handel mit anderen Erzeugnissen der östlichen tropischen Regionen, Zucker, Reis, Abacá etc. in Umlauf setzt, kann jedenfalls der Handel mit balate nur ein sehr geringes Interesse beanspruchen. Nur für den unbemittelten Capitain, der sich mit Hülfe einiger Darlehen in kurzer Zeit einiges Vermögen erwerben will, kann das Einsammeln von Trepang gewinnbringend sein, und auch dann nur, wenn er neben grossem Glück beim Verkaufe selbst, das grössere Glück hat, eine Bezugsquelle aufzufinden, welche ihm die besten Sorten gegen sehr geringe Bezahlung an Tauschartikeln liefert. Die gewöhnlicheren Arten — Holothuria atra Jäger, impatiens Forsk., vagabunda Selenka — werden gewöhnlich in Manila mit 6—8, oft nur

1) Siehe Tab. XXXVIII. f. 11.

2) Siehe Jäger, die Holothuriis p. 29.

3—4 Dollars das Picul bezahlt, während die Stichopus- und Bohadschiaarten bei günstigem Markte oft 40 und mehr Dollars das Picul kosten. Die Zahl der Sorten, welche im Handel unterschieden werden, ist eine ziemlich grosse. Ihre Namen sollen je nach der Mundart der chinesischen Stadt, wohin sie ausgeführt werden, wechseln; sodass die chinesischen in Manila üblichen Benennungen von den in Singapore oder in Batavia gebrauchten gänzlich abweichen. Auch die Zubereitung an Ort und Stelle scheint eine sehr verschiedene zu sein. Auf den Palauinseln (Pelews der Engländer), den westlichsten der Carolinen, habe ich lange Monate hindurch den Fang und die Zubereitung dieser Thiere beobachten können. Die meisten Arten der Gattung Holothuria werden durcheinander in grossen bis drei Fuss im Durchmesser haltenden eisernen Schalen aufgehäuft, sodass sie einen etwas hervorstehenden Haufen bilden. Bedeckt von einer mehrfachen Lage der grossen Kukaublätter (Caladium esculentum), werden die Holothurien zuerst recht eigentlich gekocht; dann unter stetem Begiessen mit einer sehr geringen Menge süssen Wassers gedämpft. Dabei schrumpfen sie gewaltig ein, und eine Holothurie, welche beim Fange einen Fuss lang war, zieht sich bis auf wenige Zoll Länge zusammen. Nach der ersten Abkochung werden sie auf freistehenden hölzernen Gestellen an der Sonne getrocknet, und dann wechselweise zwei- oder dreimal gedämpft und getrocknet. In diesem Zustande werden sie dann dem Käufer nach Gewicht vertauscht. Häufig muss dann noch eine abermalige Abkochung und Trocknen an der Sonne vorgenommen werden. Sind sie endlich hinreichend trocken und des Meersalzes beraubt, so werden sie in grossen zu dem Zwecke eigens gebauten Schuppen auf Borten in dünnen Schichten ausgebreitet und monatelang dem Einfluss von Rauch und Feuerwärme ausgesetzt. Man pflegt sie erst ganz kurze Zeit vor der Abreise in Säcken zu verpacken und an Bord des Schiffes zu bringen, um sie so wenig als möglich der feuchten, im Schiffsraume herrschenden Atmosphäre auszusetzen. Beim Ankauf selbst wird die Sonderung in die einzelnen Sorten vorgenommen; gemischte werden nie so gut bezahlt, wie sortirte. Die Arten der Gattung Stichopus müssen sorgfältiger behandelt werden. Die erste Abkochung derselben geschieht in Seewasser, da sie von der Luft gar nicht getroffen werden dürfen, wenn sie nicht gleich zerfliessen sollen. Auf die erste Abkochung mit Seewasser folgt dann die zweite mit süssem Wasser, und dann die Dämpfung mit abwechselndem Trocknen. Es sind nur die Aspidochiroten, welche zur Trepangkocherei benutzt werden, denn nur diese haben die eigentlich nährenden — und in der Meinung der Chinesen stark reizenden — Bestandtheile in hinreichender Menge, um die Zubereitung zu ermöglichen. Sollen sie dann gegessen werden, so reinigt man die Oberfläche zunächst von anhängendem Schmutz, kratzt die obere kalkführende Schicht ab und weicht sie dann 24—48 Stunden lang in süssem Wasser ein. Dabei quellen sie auf und nehmen eine schmutzig graue Farbe an. Nach mehrmaligem Waschen und sorgfältiger Entfernung der Eingeweide und aller fremder Sandtheilchen wird dann die aufgequollene Haut in kleine Stückchen geschnitten, die in stark gewürzten Suppen oder mit verschiedenen anderen Speisen gegessen werden. Sie haben so wenig, wie die essbaren Vogelnester, einen eigenen Geschmack; es sind weiche, milchig aussehende Gallertklumpen, welche von den Europäern nur wegen ihrer leichten Verdaulichkeit, von den üppigen Chinesen wegen der ihnen zugeschriebenen reizenden Eigenschaft genossen werden.

Da ich zu wissen wünschte, ob diese ihnen von den Chinesen zugeschriebene Eigenschaft

eines »aphrodisiacum« vielleicht mit der Anwesenheit irgend eines besonderen Stoffes in der Haut verbunden sei — wodurch dann vielleicht ein Rückschluss auf die Richtigkeit der Meinung der Chinesen gestattet wäre — so ersuchte ich meinen Freund Dr. Hilger eine möglichst weitgehende chemische Untersuchung der Haut einiger Arten vorzunehmen. Ich theile die Resultate seiner Arbeit hier in seinen eigenen Worten mit, die ich einer demnächst erscheinenden Abhandlung über diesen Gegenstand entnehme.

Bei der chemischen Untersuchung der schlauchartigen Körperwand der Holothurien wurde sowohl auf die organischen als anorganischen Bestandtheile Rücksicht genommen. Zwei Holothurienspecies: Colochirus quadrangularis Lesson und Mülleria lecanora Jäger bildeten bis jetzt das Material zur Untersuchung.

Zuerst wurde eine Voruntersuchung eingeleitet, bevor zur Isolirung der einzelnen Bestandtheile geschritten wurde, welche darin bestand, dass eine Menge der zertheilten Körperwand zwei Tage lang fast ununterbrochen mit Wasser bei vermehrtem Atmosphärendruck erhitzt wurde. Es löste sich ein Theil und die wässrige Flüssigkeit zeigte schwaches Opalisiren und eine dickliche Consistenz. Zur starken Syrupconsistenz verdampft und längere Zeit (etwa 6 Stunden) stehen gelassen, zeigte sich deutliche Gallertbildung.

In der Lösung selbst waren folgende Reactionen zu bemerken:

Das Millon'sche Reagens gab die charakteristische Färbung für Proteïnkörper;

Eine in alkalischer Lösung ausgeführte Schwefelprobe gab positives Resultat;

Tanninlösung war ohne Veränderung.

Mit Essigsäure trat bedeutende Fällung ein, in Ueberschuss von Essigsäure unlöslich, dagegen fast ganz löslich in essigsauren Alkalien; Alcohol bewirkte Fällung, die weder in Essigsäure, noch in essigsauren Alkalien vollständig löslich war. Zur Feststellung der anorganischen Bestandtheile wurde eine Quantität Substanz verbrannt, worauf die Asche bei näherer Untersuchung bestand aus: kohlensaurem Kalke, kohlensaurer Magnesia, Spuren von Eisenoxyd und Phosphorsäure nebst geringer Menge von Schwefel- und Kieselsäure.

Durch die wenigen Reactionen war hiermit ziemlich sicher gestellt, dass jedenfalls ein Proteïnkörper vorhanden war und zwar chondrogene Substanz oder ein ähnlicher Körper als Hauptbestandtheil mit wenig Mucin vorliege. Es schien eine Trennung und gesonderte Untersuchung der einzelnen Schichten der Körperwand zweckmässig, wesshalb vorzüglich die beiden äusseren Schichten isolirt wurden, nämlich die äussere Schicht der Lederhaut mit körniger Structur, Pigmentkügelchen und Kalkconcretionen verbunden mit der durchsichtigen Epidermis und die hierauf folgende innere Bindegewebsschichte. Die Muskelschichte wurde vorläufig nicht speziell berücksichtigt.

Die beiden Schichten, mit verdünnter Salzsäure zum Zwecke der Extraction der anorganischen Bestandtheile behandelt, lieferten nach mehrtägigem Kochen mit Wasser Lösungen, welche, getrennt untersucht, folgende übereinstimmende Reactionen zeigten:

Mit Essigsäure starke Fällung, im Ueberschuss von essigsaurem Natron nicht ganz löslich, unlöslich in schwefelsauren und phosphorsauren Alkalien. Im Filtrate des mit Essigsäure erhaltenen Niederschlages gab Alkohol nach der Concentration eine schwache Trübung, nach längerem Stehen schwache Flocken.

Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure erzeugten Niederschläge, im Ueberschusse löslich; der Niederschlag mit Phosphorsäure war im Ueberschuss der Säure unlöslich.

Mit schwefelsaurem Kupferoxydul	weisse Niederschläge, im Ueberschusse des Fällungsmittels unlöslich.
,, ,, Eisenoxydul	
,, ,, Eisenoxyd	
Mit Eisenchlorid	
Mit Platinchlorid	
Mit salpetersaurem Quecksilberoxydul	
Mit neutralem essigsaurem Bleioxyd	

Mit Quecksilberchlorid entstand keine Fällung.

Goldchlorid, Ferro- und Ferridcyankalium waren ohne Einwirkung, salpetersaures Silberoxyd dagegen bewirkte Fällung.

Alaunlösung gab bedeutende Fällung, im Ueberschusse des Fällungsmittels fast ganz unlöslich.

Tanninlösung war, wie oben schon erwähnt, ohne alle Veränderung.

Die Albuminate fehlten vollständig, wie durch viele Versuche sicher festgestellt wurde. Die Reactionen weisen auf Chondrin hin; dagegen sind namentlich das Verhalten der Alaunlösung, sowie des Sublimates widersprechend und liessen eher auf die Gegenwart modificirten Chondrins oder eines Uebergangsproductes zu Chondrin schliessen.

Die anorganischen Bestandtheile der drei Hautschichten waren dieselben, die bereits oben erwähnt wurden, nur schien der Gehalt an Schwefelsäure und Phosphorsäure in der inneren Bindegewebsschichte bedeutender zu sein. — Die Frage, ob wirklich Chondrin oder ein diesem ähnlicher Körper vorliege, konnte nur durch die Elementaranalyse der isolirten Substanz entschieden werden. Das Material stand reichlich zu Gebote, weshalb sofort zur Isolirung und Reinigung des Stoffes zum Zwecke der Beantwortung dieser interessanten Frage geschritten wurde. Die Reindarstellung des Stoffes war folgende:

Die nach derselben Manipulation, wie bereits schon angegeben, erhaltenen Lösungen wurden mit Essigsäure im Ueberschusse gefällt, der erhaltene Niederschlag mit essigsaurem Natron soweit als möglich gelöst, die von dem hier gebliebenen Rückstande, der sich als Mucin erwies, abfiltrirte Lösung mit Alcohol ausgefällt und die erhaltene Fällung mehrere Tage hindurch fast ununterbrochen mit Alcohol und Wasser ausgewaschen. Die hierauf getrocknete Substanz war trotzdem noch nicht aschenfrei und enthielt in 100 Theilen = 0,009 Procent anorganische Stoffe.

Es gelang noch nicht, über den Stoff, der sich in dem vom Essigsäureniederschlage abfiltrirten Fluidum mittelst Alcohol abscheiden liess, bestimmten Aufschluss zu erhalten, da die gewonnenen Mengen zu gering sind. Drei Verbrennungen wurden vorgenommen, zwei mittelst Kupferoxyd, die dritte mittelst chromsaurem Bleioxyd mit 0,314, 0,296 und 0,412 Gramm Substanz. Nach Abzug der Aschenbestandtheile waren in 100 Theilen enthalten:

	I.	II.	III.
C	49,93	50,36	49,16
H	6,82	7,09	6,46
N	15,23	15,51	14,62
O (+S)	27,96	27,04	29,76

Zum Vergleiche folgen die bereits bekannten Analysen:

	1. Rippenknorpel	2. Cornea
	SCHERER	SCHERER
C	50,9	49,5
H	6,9	7,1
N	14,9	14,4
(O+S)	27,2	28,9

3. Knorpelleim

	MULDER	SCHRÖDER	VOGEL
C	49,9	49,9	48,9
H	6,6	6,6	6,5
N	14,5	—	15,5
O (+S)	29,0	—	29,9

Eine besondere Schwefelbestimmung wurde bis jetzt nicht vorgenommen.

Durch den Vergleich der Zahlen der drei Analysen mit den früher schon erhaltenen ist man wohl berechtigt, die vorliegende Substanz als Chondrin anzunehmen und mithin die chondrogene Substanz als Hauptbestandtheil der äusseren Körperwand der Holothurien aufzustellen.

Wenn auch die Elementaranalyse Chondrin bestätigt, so ist aber die Frage noch nicht beantwortet: warum treten nicht alle Reactionen, für Chondrin aufgestellt, in den Lösungen des vorliegenden Stoffes ein? Hierüber werden vielleicht weitere Untersuchungen Aufschluss geben, so wie die Elementaranalysen ebenfalls noch nicht abgeschlossen sind und quantitative Bestimmungen der übrigen Bestandtheile in späteren Mittheilungen ausführlicher gegeben werden sollen.

Die besonderen Organe der Haut, die Wassergefässe, Nerven und ihre Endorgane sind schon früher geschildert worden. Ebenso ist hier in Bezug auf die Drüsen des Atrium's auf das zu verweisen, was ich über dieselben bei den Verdauungsorganen gesagt habe. Die von QUATREFAGES aufgefundenen Nesselzellen bei Synapta inhaerens verlangen noch eine genauere

Untersuchung. Endlich habe ich noch eigenthümlicher, wahrscheinlich drüsiger, Organe[1]) zu gedenken, die ich bei Mülleria Lecanora Jäger in den ausnehmend langen Rückenpapillen gefunden habe. Es sind dies bald einfache, bald zu mehreren vereinigte, von einem schönen Epithel ausgekleidete Säckchen, die in der Cutis liegen, mit einer ziemlich grossen Oeffnung auf der Epidermis zu münden scheinen, aber inwendig ganz von einer schleimigen, gelblichen homogenen Masse erfüllt sind. Durch Behandlung mit Kali causticum kann man den kurzen Schleimpfropf[2]) aus der Mündung in Form einer langen Papille heraustreiben, an deren vorderster Spitze die von der Epidermis sich ablösende Cuticula hängen bleibt. In den Bauchfüsschen scheinen diese Organe gänzlich zu fehlen.

Die allgemeinen Verhältnisse der Holothurienhaut fordern zu einigen Vergleichen auf. Weiter oben hatte ich bereits angedeutet, wo man bei den übrigen Echinodermen die mit der Cutis und den in ihr entwickelten Kalkkörpern homologen Theile zu suchen habe. Vielleicht werde ich später Gelegenheit haben, solche Andeutungen weiter auszuführen. Augenblicklich liegt mir der Vergleich mit der Hautstructur der Würmer näher. Es ist bekannt, mit welcher Emphase Schneider in seiner reichhaltigen Monographie der Nematoden die Bedeutung der Hautstructur bei diesen Rundwürmern, wie bei allen Würmern überhaupt betont. Er theilt[3]) hiernach den ganzen Kreis (oder Classe) der Würmer in Nemathelminthes und Platyelminthes, je nachdem Haut- und Muskelgewebe des Leibesschlauches getrennt, oder vereinigt sein sollen. Gegen diese Definition der Platyelminthes lässt sich einwenden, dass noch durch nichts bewiesen wurde, dass »die Muskelfasern in das Hautgewebe eingebettet« seien. Es ist wesentlich dieselbe Frage, wie die oben beim »inneren Skelet« erörterte, nämlich die: ob die Muskelfasergruppen der Platyelminthes der Leibeshöhle, d. h. dem zwischen äusserem Blatt und Darmdrüsenblatt des Embryos liegenden Gewebe — mag es nun eine Leibeshöhle hervorbringen, oder nicht — angehören; oder ob die Entwickelungsgeschichte dieselben als echte Hautmuskel dadurch kennzeichnet, dass sie aus einem dem Corium andrer Thiere gleichzustellenden Gewebstheile gebildet wurden. Diese Frage ist bis jetzt noch nicht untersucht worden; und vielleicht ist dies auch überflüssig, denn aus den vorhandenen Querschnitten[4]) lässt sich schon ziemlich sicher erkennen, dass hier ganz wie bei den Rundwürmern, die eigentliche Haut, d. h. Epidermis und Cutis, von der Muskellage getrennt ist. Es wäre nur ein etwas anderer Ausdruck für den allerdings dennoch zwischen diesen beiden Gruppen bestehenden Gegensatz zu wünschen gewesen. Wenn aber nun Schneider, lediglich durch die Aehnlichkeit der Muskelstructur veranlasst, die eigentlichen Anneliden mit Rundwürmern und Sipunculiden in eine Gruppe wirft, welche in ihren einzelnen Gliedern ebenso innig verwandtschaftlich verbunden sein soll, wie die andere Gruppe in ihren Theilen, so muss ich mich hiergegen auf das Entschiedenste erklären. In der That sind die Gephyreen vielmehr mit den Holothurien verwandt, als mit den Nematoden, mit welchen sie durchaus nichts Gemeinsames haben. Ganz abgesehen von den inneren Organen, die in diesen zwei Würmerclassen

1) Siehe Tab. XXXIX. f. 4—6.
2) Siehe Tab. XXXIX. f. 6.
3) Siehe Schneider, Monographie der Nematoden. Berlin 1866. p. 337.
4) Siehe Schneider, l. c. Tab. XXVIII.

nicht verschiedener sein können, ist auch die Structur der Haut selbst nicht so durchaus übereinstimmend, als es nach Schneider scheinen könnte. Es fehlen den Gephyreen sowohl die Seitenlinien wie auch die Medianlinien, dagegen haben sie ausser den Längsfasern auch noch Ringfasern, die den Nematoden abgehen; diese haben in der Haut ein eigenthümliches Gefässsystem, welches sich vielleicht mit dem excretorischen Apparat der Plattwürmer vergleichen liesse, jene dagegen echte Wassergefässe, die zu einem dem Wassergefässsystem der Holothurien durchaus zu vergleichenden Canalsystem gehören. Die Tentakel der Sipunculiden finden bei keinem andern Wurme ihr Analogon. Ferner entwickelt sich bei ihnen häufig eine mächtige Cutis, welche sich ganz wie bei Holothurien zwischen Muskelschlauch und Epidermis einschiebt; dabei aber bewahren sie noch die starke bei den Nematoden so verbreitete Cuticula, welche bei den Holothurien nur noch als feines Häutchen zu finden ist. Und endlich finden wir gerade in der Hautstructur dieser letzteren dasselbe charakteristische Merkmal wieder, welches zahlreichen Gattungen der Nematoden in exquisitester Ausbildung zukommt, nämlich die Abtheilung derselben in einzelne Muskelfelder. Es ist oben gezeigt worden, dass bei vielen Lungenholothurien die Ringfaserschicht durch die fünf Radialgefässe und ihr umgebendes Bindegewebe unterbrochen wird; es bilden sich somit fünf breite Muskelfelder aus. In diesem Puncte stimmen also die Holothurien viel näher mit den Nematoden überein, als die Gephyreen, welche Schneider mit den Rundwürmern in dieselbe Unterclasse oder Ordnung stellt. Wenn ich aber trotzdem Holothurien und Sipunculiden für näher unter einander verwandt halte, als jede dieser Classen für sich es mit den Nematoden ist, so stütze ich mich dabei weniger auf die Uebereinstimmung in der Hautstructur, als vielmehr auf die verwandtschaftlichen Beziehungen, welche zwischen beiden Gruppen deutlich zu erkennen sind. Ein einzelnes Organ oder Organensystem kann nur dann zur Begründung wirklicher Verwandtschaft benutzt werden, wenn durch dasselbe der Typus, der Bauplan bezeichnet ist; und in diesem speciellen Falle scheint mir der Beweis noch nicht geliefert zu sein, dass in der verschiedenartigen Hautstructur der beiden von Schneider angenommenen Würmergruppen ein solches die genealogische Verwandtschaft der einzelnen Familien andeutendes Moment zu sehen ist.

IV.

DAS SYSTEM.

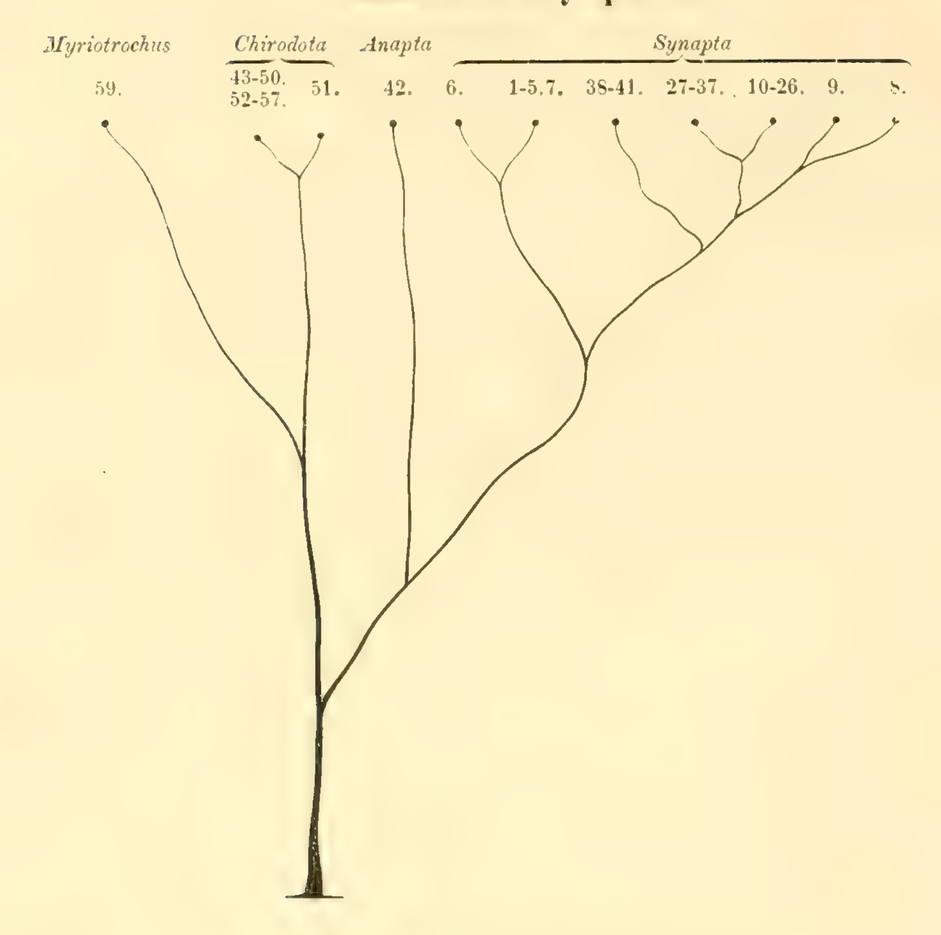
In der Aufstellung eines Systems hat man bisher immer nur einen einzigen Weg verfolgt, gleichviel ob man ein rein künstliches oder ein sogenannt natürliches aufzustellen bestrebt war. Immer suchte man nach Kennzeichen, die einer Summe von Thieren gemeinsam waren; und das künstliche System unterscheidet sich von dem besseren natürlichen nur dadurch, dass man bei jenem die Charaktere so nahm, wie sie sich gerade am leichtesten der Untersuchung boten, während man bei diesem bestrebt war, nur nach solchen Charakteren zu ordnen, die durch ihre Anwesenheit zugleich auch das Vorhandensein andrer eine wirkliche Verwandtschaft bedingender Eigenthümlichkeiten andeuteten. In der That ist wohl selbst den Systematikern, welche rein künstliche Systeme schaffen und ausbauen, nicht ganz abzusprechen, dass auch sie in den von ihnen gewählten Charakteren Kennzeichen einer Verwandtschaft suchen; aber ihr Irrthum liegt in ihrer Kurzsichtigkeit begründet.

Auch das System der Holothurien, welches ich oben befolgt habe, ist wesentlich auf die gleiche Weise entstanden; wenngleich hier, wie in allen Abtheilungen, die nicht den Liebhabern als Beute anheimfielen, mehr philosophischer Sinn in dem Streben nach Erkennung der allgemeinen Verwandtschaften zu Tage tritt. In den grossen Linné'schen Abtheilungen fanden die Holothurien neben verwandten und nicht verwandten Thieren in der Abtheilung der Würmer ihren ganz naturgemässen Platz. Als nun bei zunehmender Artenkenntniss durch Cuvier hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf den typischen Bau der wirbellosen Thiere gelenkt wurde, geriethen namentlich durch Lamarck's Einfluss die Holothurien in eine ganz falsche Stellung zu den Actinien, während doch Cuvier und schon lange vor ihm der verdienstliche Pallas ihre viel näheren Beziehungen zu den Seeigeln und Seesternen richtig erkannt hatten. In der Vertheilung der einzelnen Arten zunächst nur in Gattungen — die dann später theilweise in Familien umgewandelt wurden — wurde mit mehr oder weniger Glück die allgemeine Körpergestalt, die Starre und Weichheit der Haut neben der Form der Tentakel und der Stellung oder Anwesenheit der Füsschen zur Charakterisirung derselben benutzt, ohne dass dadurch wesentlich die Erkenntniss der verwandtschaftlichen Beziehungen gefördert worden wäre. Selbst Jäger's Eintheilung in die drei

Subgenera: Holothuria, Tiedemannia und Cucumaria war kein glücklicher Griff trotz des Anscheins eines solchen; denn in der That entsprachen die beiden letzten Gruppen durchaus nicht der Anforderung nur verwandte Formen zu vereinigen und es wurde von ihm sogar Cucumaria als eine lungenlose Gruppe den lungenbesitzenden Holothurien s. str. gegenübergestellt. Erst durch Brandt wurde der Anstoss gegeben zur Beachtung der durch Anwesenheit und Abwesenheit der Füsschen und Lungen, sowie die Form der Tentakel angedeuteten typischen Verschiedenheiten; obgleich ihm durchaus nicht das Verdienst zuzusprechen ist, Klarheit in die bis dahin so verwirrte systematische Anordnung gebracht zu haben. Erst bei Grube findet man 1841 die von Brandt für engere Gruppen aufgestellten Namen der Aspidochirotae und Dendrochirotae für Lungenholothurien mit schildförmigen und baumförmigen Tentakeln angewandt; während er noch in seine Abtheilung der Chirodoten sowohl Lungenholothurien (Haplodactyla) wie lungenlose stellt. Alsdann endlich durch J. Müller die Molpadien als den Lungenholothurien sehr nahe verwandt nachgewiesen worden waren, konnten nun die Pneumonophora den Apneumona als gleichwerthiger Gruppe gegenübergestellt und in der ersten Gruppe die 3 Familien der Dendrochirotae, Aspidochirotae und Molpadidae aufgestellt werden. So zeigt sich hier, wie überall, bei mehr oder weniger bewusstem Suchen nach Erkenntniss der Verwandtschaften, doch häufig ein grosses Verkennen der Beziehungen der Organe zu einander; aber auch wieder ebenso häufig ein glücklicher Instinct, der durch die Aneinanderreihung ähnlicher sehr nahe verwandter Formen allmälig zur Erkennung der wirklich die grossen Gruppen trennenden und verbindenden Charaktere führte. In dem so allmälig entstandenen System sind es vorzugsweise folgende Merkmale, welche sich als fundamentale herausgestellt haben: 1) Anwesenheit der Lungen (oder ihr Mangel); 2) Anwesenheit und Abwesenheit der Füsschen; 3) Form der Tentakel und 4) Art der Vertheilung der Füsschen. Mit diesen verbinden sich die übrigen Charaktere, ohne sie wesentlich zu beeinflussen; und es hängt vor Allem die Artverschiedenheit ab von einer ganzen Zahl kleinerer Kennzeichen, welche dadurch, dass sie sich in den verschiedensten Gruppen wiederholen, ihre relativ geringere Wichtigkeit an den Tag legen. Ein Blick auf die zahlreichen oben gelieferten Artbeschreibungen wird genügen, dies deutlich zu machen.

Aus dem Wesen des natürlichen Systems geht hervor, dass keine graphische Darstellung so günstig für dasselbe ist, wie die Form des Stammbaumes. Es soll in Folgendem der Versuch gemacht werden, die Verwandtschaften der einzelnen Arten sowohl in ihren Gattungen und Familien, sowie dieser letzteren in der Classe auf solche Weise darzustellen. Dabei können natürlich nur solche Formen berücksichtigt werden, deren Beschreibung genügende Anhaltspuncte zur Erkennung ihrer Verwandtschaft giebt. Behufs leichterer Uebersichtlichkeit habe ich in die Endäste der Familienstammbäume die Nummern der Arten in dem weiter unten folgenden Verzeichniss statt der Namen angeführt.

Stammbaum der Synaptidae.



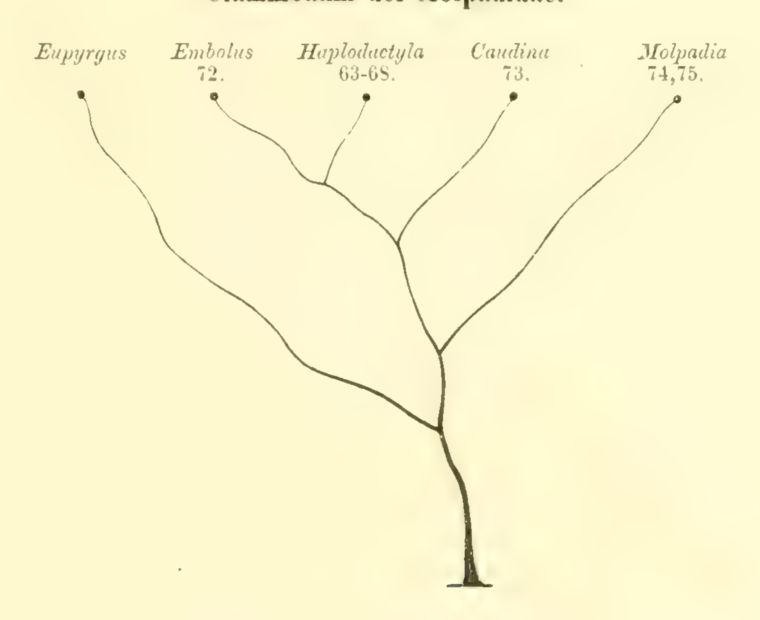
Myriotrochus giebt sich durch seine Kalkkörper deutlich als eine der Chirodota sehr nahe stehende Form zu erkennen. In der zweiten Gattung ist nur die Chirodota australiana abweichend, sie hat Anker und Räder zugleich. Die Gattung Anapta könnte ebensogut eine rückgebildete Chirodota wie Synapta sein, ihre nächste Verwandtschaft ist aber bei der grossen Aehnlichkeit im innern Bau aller Synaptiden nicht zu erkennen. In der Gattung Synapta sind 7 verschiedene Rubriken angenommen. Die letzten 5 haben alle gefiederte Tentakel, aber in sehr wechselnder Zahl. Die zweite Gruppe (Nr. 1—7) hat nur gefingerte Tentakel — dahin gehört unsre europäische Synapta digitata —, ganz abweichend von Nr. 1—5 und Nr. 7 ist aber Nr. 6, Synapta Petersi[1]) durch die einseitig unsymmetrischen Anker. Die Gattung Synapta steht den beiden andern Gattungen, die sich durch den Besitz von Rädern auszeichnen, gegenüber; mitten zwischen ihnen steht Chirodota australiana und die Gattung Anapta.

Fasst man die Vertheilung der einzelnen Arten in der Gattung Synapta etwas näher ins Auge, so erkennt man leicht, dass sich die durch Zahl und Form ihrer Tentakel von einander entfernenden Formen oft durch ihre Kalkkörper ähneln, oder dass die sonst sehr übereinstimmenden Arten in einzelnen Merkmalen nach andern Gruppen hinüberdeuten. Die meisten Arten der drittletzten Gruppe (Nr. 10—26) haben im Leben 5 oder 10 Reihen grosser Tuberkeln auf dem

1) s. die Nachträge.

Körper und ihre Ankerplatten sind sehr regelmässig gebildet und mit 6 oder 7 genäherten runden Löchern versehen; aber Synapta Beselii hat auffallender Weise Ankerplatten, welche durch ihre Unregelmässigkeit an die der Synapta dubia, similis etc. erinnern. Auch bei den übrigen Holothuriengruppen lassen sich ähnliche Beziehungen nachweisen.

Stammbaum der Molpadidae.

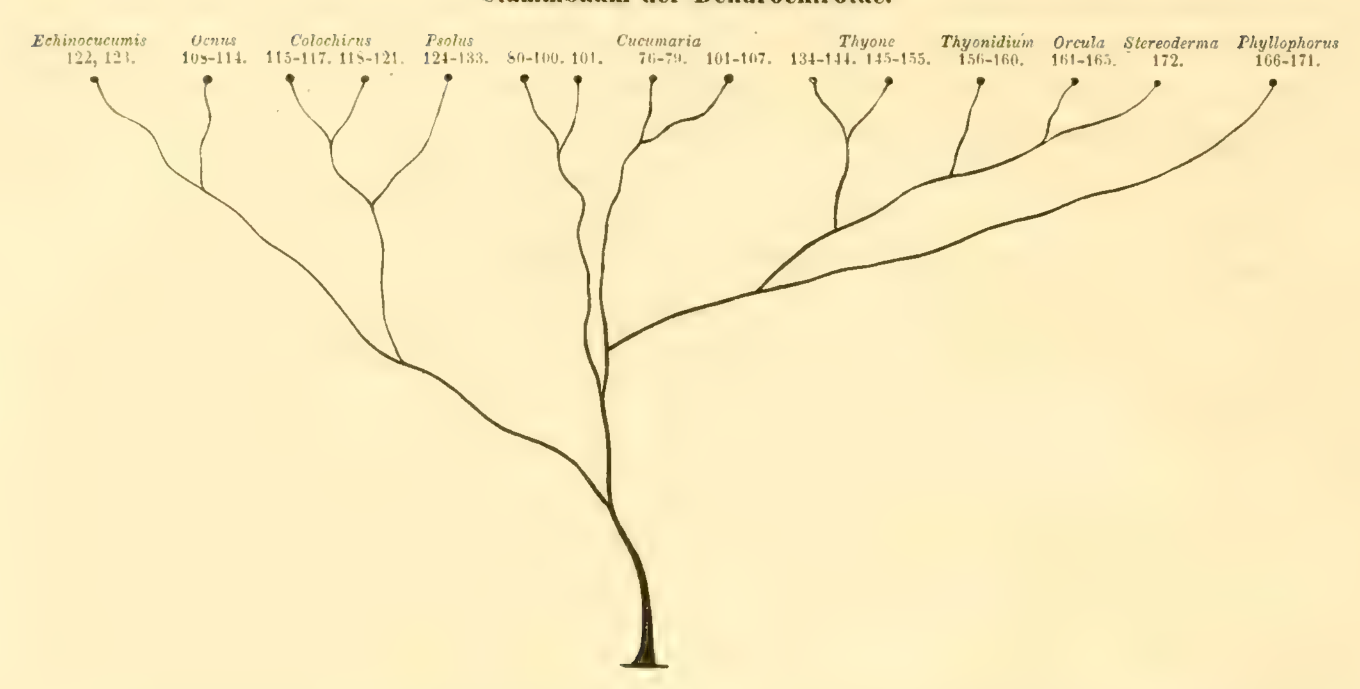


In dieser Familie sind Caudina, Haplodactyla und vielleicht Embolus mit einander am nächsten verwandt; doch fehlen leider bei Selenka Angaben über die Hautwassergefässe. Durch die stummelförmigen Tentakel aber schliesst sie sich näher an Haplodactyla, als an Caudina an, welche letztere fingerförmige Tentakel hat. Die Gattung Liosoma wird sich wahrscheinlich als Caudina sehr nahe verwandt herausstellen; leider fehlen bis jetzt alle zuverlässigen Angaben über dieselbe. Durch die Retractoren und die verlängerten radialen Glieder des Kalkringes entfernt sich Molpadia[1]) nach der einen Seite ebensoweit, wie Eupyrgus auf der andern Seite durch die durchlöcherten radialen Glieder des Kalkringes von dem mittleren Stamm; die erstere deutet durch die angegebenen Verhältnisse auf die Dendrochiroten hin, die letztere auf die Synaptiden zurück. In den Kalkkörpern endlich finden sich fast alle bei den übrigen Lungenholothurien beobachteten Formen angedeutet. Die oben für manche Arten der Gattung Synapta gemachte Bemerkung gilt auch hier für die Haplodactyla-Arten, deren Kalkkörper keine durchaus übereinstimmende Form zeigen. Durch den Mangel der Füsschen werden aber alle diese Gattungen in sehr bestimmter Weise mit einander vereinigt.

---

1) s. die Nachträge.

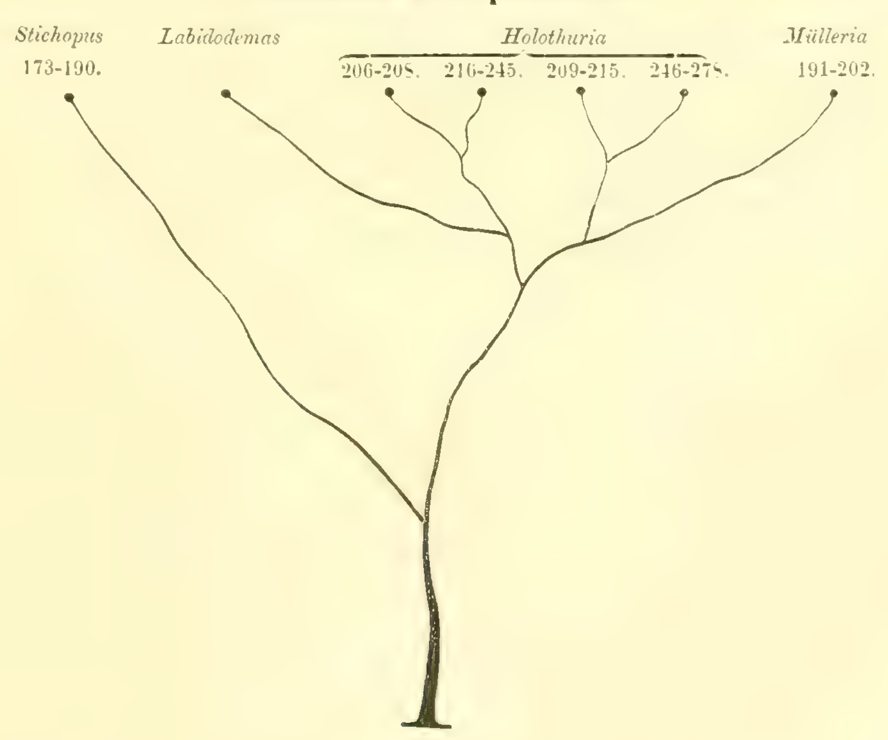
Stammbaum der Dendrochirotae.



Hier sind die fünf letzten Gattungen, obgleich unter sich nicht wesentlich verschieden, doch durch die gleichmässige Vertheilung der Füsschen rings um den ganzen Körper den andern pentastichen Dendrochiroten ziemlich schroff gegenübergestellt. Aber die Arten 76—79 und noch mehr 101—107 der Gattung Cucumaria zeigen durch das Auftreten von einzelnen Füsschen auch auf den Interambulacren, dass sie sich als Verbindungsglied zwischen die sporadipoden und die stichopoden Denchrochiroten einschieben; vielleicht thäte man desshalb gut, diese Formen als eigne Gattung von der eigentlich pentastichen Cucumaria abzusondern. Von den vier andern Gattungen sind die ersten drei — Echinocucumis, Ocnus und Colochirus — durch scharfe Reihenstellung ausgezeichnet. Ueber die nähere Verwandtschaft von Psolus ist augenblicklich schwer zu entscheiden; ich stelle diese Gattung desshalb nicht mit entschiedener Ueberzeugung in das im Stammbaum angedeutete Verhältniss zu Colochirus. Hauptsächlich that ich dies wegen des beiden Gattungen zukommenden ausgesprochenen Ascidien-artigen Habitus und der in Folge davon sich entwickelnden ausschliesslich echte Füsschen tragenden Bauchscheibe; aber es ist fraglich, ob hierdurch wirklich die wahre Verwandtschaft angedeutet ist. Weiter unten werde ich darauf zurückkommen. Ebenso ist die Verwandtschaft der Gattung Phyllophorus sehr zweifelhaft; da sie sich durch den sie bezeichnenden Charakter, nämlich durch die 5 kleinen in einem innern Kreise zwischen den grösseren äusseren stehenden Tentakel von allen sporadipoden Formen gleichmässig weit entfernt. Ich habe ihr desswegen einen besondern Zweig des sporadipoden Astes gegeben, ohne jedoch damit etwas darüber entscheiden zu wollen, ob sie nicht doch etwa zu einer der andern Gattungen in näherer Beziehung steht. So lange nicht mehr Angaben über die vergleichende Entwickelungsgeschichte der Holothurien vorliegen, wird man solchen etwas zweifelhaften Formen kaum ihren sicheren Platz anweisen können. In allen solchen Fällen, in denen wir es mit rückgebildeten oder nicht in typischer Weise umgebildeten Formen zu thun haben, lässt uns die vergleichende Anatomie gänzlich im Stich.

In Bezug auf die Kalkkörper ist leicht zu zeigen, dass auch hier keine besonderen für die einzelnen Gattungen charakteristischen Formen aufgestellt werden können. Phyllophorus Ehrenbergii[1]) und eine neue Art aus dem rothen Meere haben Kreuzstäbe, die andern Schnallen, Platten oder echte Stühlchen[2]). Solche Kreuzstäbe, wie bei den beiden ersten Phyllophorus-Arten (Nr. 168 u. Nr. 170), finden sich dann wieder bei Cucumaria crucifer S. und Thyone rosacea S., welche beide Arten ebenfalls im rothen Meere gefunden wurden und durch diese Form ihrer Kalkkörper von den andern Arten derselben Gattungen auffallend abweichen. Nur die freilich noch sehr wenig Arten zählende Gattung Colochirus hat in den durchbrochenen Kugeln oder Hohlkugeln eine eigenthümliche Form von Kalkkörpern, die allen bis jetzt bekannten Arten zukommt, und ausserdem nur noch bei Holothuria chilensis S.[3]) und Psolus Cuvierius (Psolinus cataphractus Sel.)[4]) gefunden wird. Endlich genügt ein Blick auf die Abbildungen der Kalkkörper der Thyone und Cucumaria-Arten, um auch hier zu erkennen, dass dieselben gar nicht als Gattungsmerkmale zu benutzen sind. Ebensowenig ist der gerade in dieser Familie ganz besondere Abweichungen bietende Kalkring in den Formen seiner Glieder constant; so giebt es ganz einfache und langgeschwänzte radiale Glieder; interradiale wie radiale sind bald einfach, bald aus vielen einzelnen Stücken zusammengesetzt und endlich wiederholt sich in den zum Durchtritt der Nerven durchlöcherten radialen Gliedern des Kalkringes von Phyllophorus granulatus[5]) ein Charakter, der als ganz regelmässige Bildung in der Familie der Synaptiden gefunden wird.

Stammbaum der Aspidochirotae.



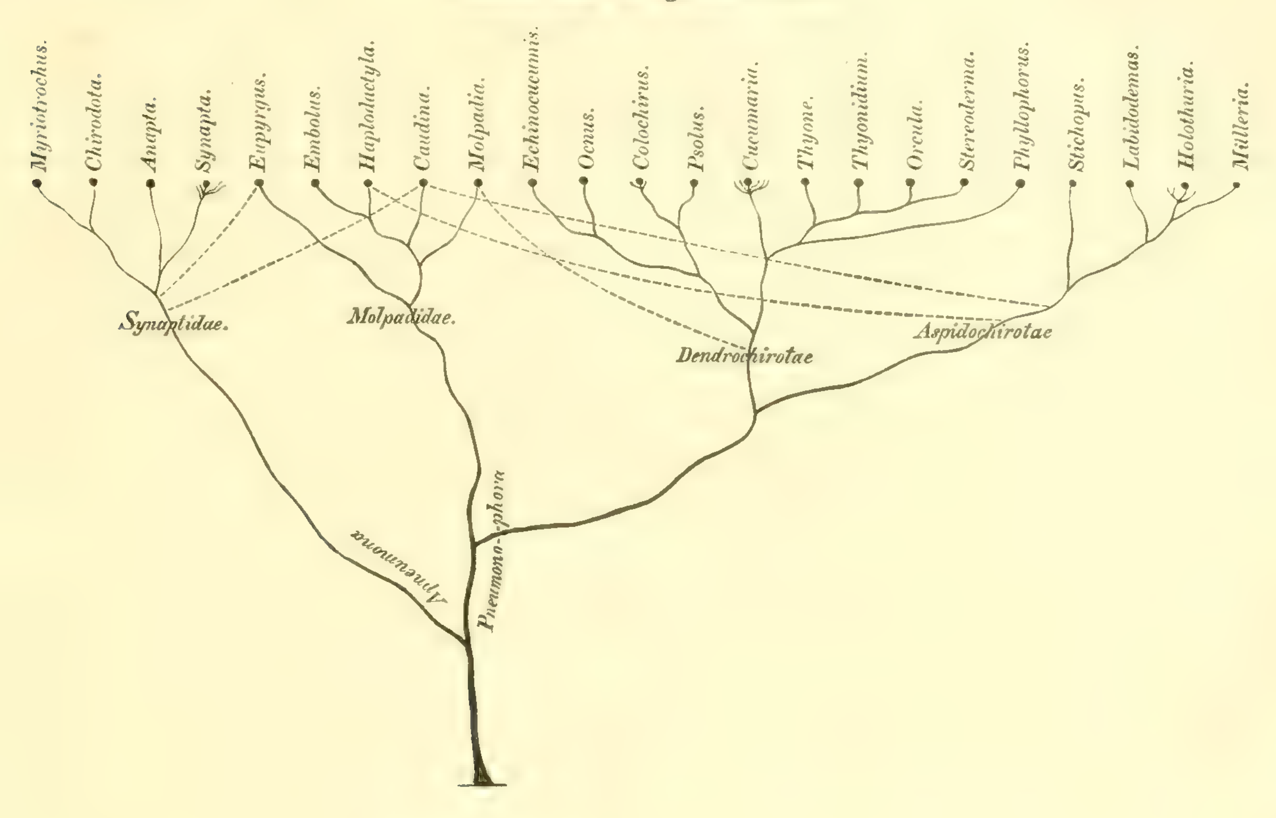
1) s. Selenka, Nachtrag etc. Tab. VIII. f. 8.
2) s. Sars, Middelh. litt. fauna Tab. II. f. 55—57. f. 70.
3) s. die Nachträge.
4) s. Nachträge zu diesem Werk u. Selenka, Nachtrag etc. Tab. VIII. f. 2.
5) s. Sars, Middelh. litt. fauna Tab. II. f. 53. 54.

Durch die schildförmigen Tentakel verbinden sich alle Formen dieser Gruppe aufs Engste mit einander. In der That sind auch die Unterschiede, welche Mülleria, Labidodemas und die 4 angenommenen Gruppen der Gattung Holothuria trennen, so wenig durchgreifender Art, dass sie füglich als Endzweige eines einzigen Astes angesehen werden können. Nur die Gattung Stichopus entfernt sich durch die eigenthümlich geformten und in Büscheln jederseits vom Mesenterium vorkommenden Geschlechtsfollikel auffallend von den andern Aspidochiroten, bei welchen allen ausnahmslos die Geschlechtsfollikel nur rechts vom Mesenterium gefunden werden. Die Gattung Labidodemas schliesst sich an die stichopoden Arten der Gattung Holothuria Nr. 206—208 so eng an, dass man vielleicht besser thäte, sie mit diesen zu vereinigen; und die Untergattung Sporadipus nimmt zu diesen Arten mit gleichartigen gereihten Füsschen dieselbe Stellung ein, wie in der Gattung Cucumaria die Arten, bei denen sich auch interambulacrale Füsschen entwickeln — wie bei Cucumaria frondosa, conjungens etc. — zu den pentastichen Formen. Durch den auch in der Form der Füsschen ausgesprochenen Gegensatz zwischen Bauch und Rücken verbinden sich endlich die Arten der Untergattung Holothuria s. str. und Bohadschia mit denen der Gattung Mülleria, welche letztere sich eigentlich nur durch die 5 radialen Kalkstückchen von jenen Gattungen unterscheidet, die in allerdings sehr auffälliger Weise den After bezeichnen. Da aber auch die meisten Müllerien in der Form ihrer Kalkkörper übereinstimmen, sowie auch bei ihnen allein die wirtelförmigen Cuvier'schen Organe gefunden werden, so erscheint diese Gattung doch als ein besonderer Ast des Holothurienstammbaumes.

Ganz die gleichen Bemerkungen, wie ich sie oben mit Bezug auf die Kalkkörper für die andern Familien ausgesprochen habe, sind hier zu wiederholen. Allerdings ist die Stühlchenform und die Schnallenform der Kalkkörper bei Weitem vorherrschend; aber innerhalb der einzelnen durch andre wichtigere Charaktere bezeichneten Gruppen finden sich mannichfache Abweichungen, sodass auch hier der Versuch einer scharfen generischen Trennung nach den Kalkkörpern vollständig misslingt. Die meisten Arten der Untergattung Holothuria haben neben den einfachen Stühlchen noch x-förmige Gitterchen, die nur schwach an die Schnallen der Untergattung Sporadipus erinnern; aber Holothuria farcimen Sel. hat solche Schnallen und die zwei Arten Holothuria lubrica Sel. und pulchella Sel. weichen durch ihre gedornten Stäbe gar sehr von den andern Arten ab. Die Schnallenform der Bindekörper ist im Allgemeinen für die Untergattung Sporadipus charakteristisch; sie fehlen aber gänzlich bei Holothuria languens Sel., sind bei Holothuria pyxis Sel. durch Gitterchen und bei Holothuria tenuissima Semper und similis Semper durch knotige Kalkkörper ersetzt, welche letzteren sich an diejenigen der Untergattung Bohadschia anschliessen. Durch den strahligen After stellt sich Holothuria scabra Jäger in diese letztere Gruppe, weicht aber durch die schnallenförmigen Bindekörper auffallend von den anderen Bohadschia-Arten ab und erscheint hauptsächlich hierdurch als das naturgemässe Bindeglied der beiden erst von mir zusammengezogenen Gattungen. Die Mülleria-Arten unterscheiden sich leicht durch die fünf Kalkkörper des Afters; unter ihnen weichen Mülleria Lecanora Jäger, Agassizii Sel. und miliaris Quoy. Gaim. etwas durch die X-förmigen Bindekörper von den andern Arten ab. Stühlchen fehlen den meisten Arten, kommen aber bei Mülleria nobilis Sel. und parvula Semper vor. Für die Gattung Stichopus endlich sind die C-förmigen Stäbchen ziemlich charakteristisch, aber auch sie fehlen

einzelnen Arten, so z. B. bei Stichopus Kefersteinii Sel., Godeffroyi Semp. und japonicus Sel. Man wird also durch diese verschiedenen Kalkkörperformen nie mit vollständiger Sicherheit auf die Gattung schliessen können; ein Resultat, das uns bei Bestimmung etwaiger fossiler Kalkkörper im höchsten Grade vorsichtig machen muss.

Stammbaum der ganzen Classe.



? Rhabdomolgus Keferst.

In dieser allmählig im Laufe der Zeiten entstandenen Form stellt sich die Verwandtschaft der Familien untereinander auf das Natürlichste dar. Hier erscheinen die Aspidochiroten und und Dendrochiroten nur durch die Form der Tentakel und einige andre differentielle Charaktere getrennt, aber durch die beständige Ausbildung der Füsschen und die Anwesenheit der Lungen zu einem gemeinsamen Aste, einer Unterordnung vergleichbar, verbunden. Die Duplicität der Generationsorgane, die constant bei allen Dendrochiroten gefunden wird, wiederholt sich bei den Aspidochiroten in der Gattung Stichopus; und in Psolus Cuvierius[1]) Jäger (Stolinus cataphractus Sel.) sind die sonst bei allen Dendrochiroten gesonderten Retractoren des Schlundringes mit den Längsmuskeln verbunden, ein Verhalten, wodurch sich diese Art mit den Aspidochiroten verbindet. Als zweite Unterordnung des Stammes der Lungenholothurien sind die Molpadidae

1) Selenka, Nachtrag etc. p. 111.

anzusehen. Es ist eigentlich nur ein negativer Charakter, welcher die fünf Gattungen dieser Familie vereinigt und den beiden andern Familien gegenüberstellt, nämlich der Mangel der Füsschen. Abgesehen aber hiervon, deutet jede einzelne Gattung bald durch diesen, bald durch jenen Charakter in eine andere Familie hinüber. Die gesonderten Retractoren der Dendrochiroten finden sich bei den zwei bekannten[1]) Molpadiaarten wieder; bei Haplodactyla verbindet sich die linke Lunge ebenso innig mit dem Gefässsystem wie bei den Aspidochiroten; Eupyrgus hat ganz den Kalkring einer Synaptide und die verschiedenen Tentakelformen der andern Familien finden sich alle in dieser einzigen Familie wieder, ja sogar noch um die einfache Stummelform vermehrt. Mit der Ordnung der Pneumonophora verbindet sich dann die der Apneumona durch diejenigen bekannten Charaktere, welche überhaupt die Holothurien als Classe von den übrigen Echinodermen absondern.

Es ist bekannt, wie häufig die blosse Vergleichung äusserer und innerer morphologischer Verhältnisse zu ganz falschen Resultaten in Bezug auf die Erkennung der Verwandtschaften der einzelnen Formen geführt hat. Erst die vergleichende Entwickelungsgeschichte lieferte für die parasitischen Crustaceen, für alle die rückschreitend metamorphosirten (Entoconcha etc.) oder die in früher Entwickelungsperiode (Appendicularien etc.) stehen gebliebenen Thiere die Anhaltspuncte zu ihrer natürlichen Einreihung im System. Freilich ist auch heutigen Tages die genetische Methode, welche im Stammbaum nicht bloss den Ausdruck zufälliger Aehnlichkeit, sondern auch den der genealogischen Abstammung sieht, noch durchaus nicht allgemein zur Geltung gekommen; aber sie giebt dennoch einen Prüfstein ab für die Richtigkeit derjenigen Resultate, die wir bisher auf dem fast allein eingeschlagenen Wege der vergleichenden Anatomie gewonnen haben. Es soll hier untersucht werden, ob schon in dem, was man bis jetzt über die Entwickelung der Echinodermen weiss, eine Bestätigung für die bisher gewonnenen Anschauungen über die Verwandtschaft der Holothurien gefunden werden kann.

Dabei handelt es sich zunächst um Wiederholung einiger bekannter Grundsätze.

Es ist erstlich »die individuelle Entwickelungsgeschichte oder die Ontogenie nur eine kurze Wiederholung . . . . der Phylogenie . .« (Häckel, Generelle Morphologie der Organismen, 2. Band, pag. XVIII)[2]).

Zweitens[3]) »die Nachkommen gelangen zu einem neuen Ziele entweder indem sie schon auf dem Wege zur elterlichen Form früher oder später abirren (rückschreitende Metamorphose oder Stillstand), oder indem sie diesen Weg zwar unbeirrt durchlaufen, aber dann statt stille zu stehen noch weiter schreiten. (Vervollkommnung).

---

1) s. über Molpadia u. Haplodactyla die Nachträge.

2) Man könnte geneigt sein, hierin nur eine Paraphrase des lange gültigen Satzes zu sehen: »Die Organe des Körpers werden gebildet in der Reihenfolge ihrer organischen Wichtigkeit; die wesentlichsten erscheinen immer zuerst« (Agassiz u. Gould, Principles of Zoology, S. I. 1856, 531S). Es hat die Wichtigkeit der Organe, die doch nur als physiologische gedacht werden kann, nichts zu thun mit der Art und Weise, wie sich die Organe aus den embryonalen Schichten, die definitive Gestalt aus der früheren entwickelt; physiologischer und systematischer Werth eines Organs fallen durchaus nicht nothwendig zusammen *).

3) F. Müller, Für Darwin 1864, p. 75.

*) S. F. Müller, Für Darwin 1864, p. 75.

Drittens[1]) »die in der Entwickelungsgeschichte erhaltene geschichtliche Urkunde wird allmählig verwischt, indem die Entwickelung einen immer geraderen Weg vom Ei zum fertigen Thiere einschlägt, und sie wird häufig gefälscht durch den Kampf um's Dasein, den die freilebenden Larven zu bestehen haben«.

Viertens[2]) »die Urgeschichte der Art wird in ihrer Entwickelungsgeschichte um so vollständiger erhalten sein, je länger die Reihe der Jugendzustände ist, die sie gleichmässigen Schrittes durchläuft, und um so treuer, je weniger sich die Lebensweise der Jungen von der der Alten entfernt und je weniger sich die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Jugendzustände als aus späteren in frühere Lebensabschnitte zurückverlegt oder als selbstständig erworben sich auffassen lassen«.

Je vollständiger also die Urgeschichte einer Art erhalten geblieben ist, um so genauer wird dann auch durch die Reihenfolge im Auftreten der Organe die systematische i. e. phylogenetische Bedeutung angedeutet werden, natürlich abgesehen von allen den in bestimmten Alterszuständen erworbenen Eigenthümlichkeiten.

Es ist bis jetzt die Synapta digitata, welche uns die vollständigste Urgeschichte der Holothurien liefert; dass sie aber dennoch eine theilweise verwischte sein wird, geht aus der Verschiedenheit der Lebensweise der Larve und des ausgebildeten Thieres hervor. Das erste bekannte Stadium derselben ist die Auricularia mit Kalkrädchen, welcher aber wahrscheinlich ein Stadium mit gleichmässigem Wimperüberzug vorangegangen ist. Die Auricularia hat bereits, ausser dem Darmcanal, die erste Anlage des Wassergefässringes und Steincanales, sowie in den zwei wurstförmigen Körpern das vorgebildete Perisom. Diese beiden letzteren Körper lassen sich bei Vergleichung der ausgebildeten Formen nicht verwerthen; ebensowenig auch die späteren Angaben von Alexander Agassiz über die erste Entstehung des Wassergefässsystemes in Form von zwei am Magen auftretenden Blindsäcken. Auf diese Puncte werde ich unten wieder zurückkommen.

Das zuerst auftretende bleibende Organ der Holothurien ist der Wassergefässring; alle aus ihm hervorgehenden oder mit ihm in Verbindung tretenden Organe bilden sich später. Daraus folgt, dass 1) die fusslosen Holothurien phylogenetisch älter sind als die füssigen; es kann die Stammform der Holothurien keine füssige gewesen sein.

Aus der allmähligen Weiterentwickelung des Wassergefässringes zum ambulacralen System lassen sich folgende weitere Schlüsse ziehen:

2) Zuerst entstehen am Gefässring die Tentakel, dann erst die Füsschen — es ist die einfache Papillenform die einfachste, älteste Gestalt derselben und es sind die Tentakel phylogenetisch wichtiger als die Füsschen. Es scheint daraus hervorzugehen dass die Molpadiden und Synaptiden, da sie die am einfachsten gebildeten Tentakel haben, früher entstanden sind als die Aspidochiroten und Dendrochiroten.

3) Die Füsschen treten erst auf, nachdem sich die Radialwassergefässe schon gebildet haben; es sind also die Synaptiden und Molpadiden älter als die andern Holothurien. Ebenso ist unter den Molpadiden die Gattung Haplodactyla als eine jüngere Form aufzu-

1) F. Müller l. c. p. 77.

2) F. Müller, Für Darwin, p. 81.

fassen, da sie in der Haut peripherische aber blind endigende Gefässe besitzt. Unter den Dendrochiroten und den Aspidochiroten sind die stichopoden Formen älter, als die sporadipoden.

4) Aus der gleichzeitigen Anlage der Radialgefässe würde folgen, dass alle Formen mit congruenten Antimeren die früheren, die anderen, wie Psolus, Holothuria, Mülleria etc. mit nicht congruenten Antimeren versehenen die späteren sind. Hierfür liegen nun keine directen Beobachtungen vor, vielmehr treten bei allen bisher bekannten Larven von Holothurien zuerst nur zwei oder vier Füsschen an einem einzigen Radius auf, selbst bei Holothuria tremula, die doch zu den sporadipoden Formen gehört. Es lässt sich also auch der durch die Incongruität der Radien hervorgebrachte Unterschied zwischen Bauch und Rücken — zwischen Trivium und Bivium — als ein Ueberbleibsel, eine Erinnerung an einen früheren symmetrischen Entwickelungszustand auffassen, und somit würden in den verschiedenen Gruppen diejenigen Formen als die älteren anzusehen sein, welche durch die Verschiedenheit der Rückenpapillen und Bauchfüsschen oder gänzlichen Mangel der ersteren (Psolus) einen Gegensatz zwischen Bauch und Rücken erkennen liessen.

5) Die Kalkablagerungen entstehen in ihrer definitiven Gestalt erst sehr viel später, als die vom Ambulacralgefässsysteme abhängigen Organe, wie das Beispiel an Synapta digitata und einigen Holothurien lehrt. Der Kalkring der Larve von Holothuria tremula[1]) ist sehr verschieden von demjenigen des entwickelten Thieres[2]); es lässt sich hieraus schliessen, dass diese kalkigen Theile phylogenetisch von sehr untergeordneter Bedeutung sind. Es ist früher schon mehrfach darauf hingedeutet worden, dass sich weder in der Form der Kalkkörper, noch in derjenigen des Kalkringes scharfe Gattungs- oder Familien-Unterschiede auffinden lassen.

Wendet man die so aus der Entwickelungsgeschichte genommenen Sätze auf den früher gewonnenen Stammbaum der Holothurien an, so erkennt man, dass in ihm jenen Sätzen so ziemlich Rechnung getragen wird; es liefert die phylogenetische Methode bei Aufstellung eines Systems der Holothurien nahezu dasselbe Resultat, wie es in obigem Stammbaum als Endpunct der geschichtlichen Entwickelung unsrer systematischen Anschauungen über die Holothurien erschien.

Unter den Aspidochiroten ist es die Gattung Stichopus, welche nach den phylogenetischen Sätzen als älteste Form erscheint; damit aber stimmt es überein, dass sie durch die doppelten Geschlechtstheile sich als diejenige Form manifestirt, welche sich in Bezug auf diese eine Eigenthümlichkeit als die nächste Verwandte der Dendrochiroten darstellt.

Unter den Dendrochiroten sind im Allgemeinen die sporadipoden Formen als die jüngeren, die stichopoden als die älteren anzusehen; unter diesen aber würde Psolus als älteste Form aufzufassen sein, weil bei ihr der Gegensatz zwischen Bauch und Rücken ebenso scharf ausgebildet ist, wie es bei allen bis jetzt bekannten jungen Holothurien der Fall ist.

Eine ganz andere Frage aber ist es, ob die Gattung Psolus oder eine ihr nahe stehende

1) Bronn's Thierreich, Bd. 2. Taf. 47. f. 1 B. (Copie nach Korén u. Danielssen).
2) Selenka, Beiträge etc. Taf. 19. f. 90.

Form als Urstamm aller füssigen Lungenholothurien anzusehen ist. Allerdings scheint mir dies sehr wahrscheinlich; aber dennoch lässt sich nicht läugnen, dass man sich in dem allgemeinen Stamm der Pneumonophora schon zwei fusslose Formen enthalten denken kann, welche nebeneinander eine Zeitlang als Molpadiden existirten und doch schon die Kennzeichen wenigstens andeutungsweise besassen, welche jetzt die Dendrochiroten und die Aspidochiroten trennen. Dann würde der Ast der letzteren nicht als ein Nebenast der ersteren, sondern nur als ein ihm gleichwerthiger Ast des gemeinsamen Stammes der Lungenholothurien erscheinen. Es scheint dafür zu sprechen, dass die Gattung Molpadia die Retractoren der Dendrochiroten, Liosoma die schildförmigen Tentakel der Aspidochiroten besitzt. Aber es ist dagegen zu erinnern, dass solche Brücken auch nach andern Gruppen hinübergeschlagen werden, ohne dass dadurch die Gewissheit einer näheren Beziehung gegeben wäre; ich erinnere nur daran, dass Phyllophorus granulatus die durchlöcherten radialen Glieder des Synaptiden-Kalkringes besitzt. Vielmehr sind solche Uebereinstimmungen wohl besser anzusehen als vererbte Merkmale, wie sie ja nicht selten mehrere Generationen überspringen oder als erworbene Organe, welche in den verschiedensten Gruppen durch gleiche Ursachen erzeugt sein können. Die schildförmige Gestalt der Tentakel der Aspidochiroten scheint nur eine etwas complicirte Ausbildung der Tentacula peltata der Chirodoten zu sein, die sich ja auch schon bei Liosoma unter den Molpadiden findet; und die baumförmigen Tentakel der Dendrochiroten scheinen erst später aus jenen entstanden zu sein. Dafür, dass so die Dendrochiroten als die jüngste Gruppe erscheinen, spricht ferner die Ablösung der Retractoren des Schlundes, sowie der Umstand, dass es unter den Aspidochiroten keine Arten mit den gesonderten Muskeln oder dem eigenthümlichen Kalkring der Dendrochiroten giebt; während unter diesen einige Arten gefunden werden, welche fast schildförmig gestaltete Tentakel besitzen — nämlich Thyone chilensis n. sp. und Thyonidium molle Selenka — oder nicht ganz getrennte Retractoren wie Psolus Cuvierii Jäger (Stolinus cataphractus Selenka). Als gemeinsame Stammform der füssigen Holothurien sehe ich hiernach eine Form an, die mit dem scharfen Gegensatz zwischen Bauch und Rücken und der Reihenstellung der Füsschen der Gattung Psolus die einfacheren schildförmigen Tentakel und Kalkring der Aspidochiroten, sowie Mangel der Schlundretractoren verbindet.

Die Familie der Molpadidae dagegen erscheint als die directe Fortsetzung der Urform aller Lungenholothurien und liefert uns ein treffliches Beispiel für den Satz, dass alle untergeordneten nicht auf Vererbung aus früherer Zeit, sondern auf Anpassung begründeten Eigenthümlichkeiten sich in den verschiedensten Gruppen wiederholen können. Es sind die Beziehungen der Gattungen der Molpadidae zu denen der andern Familien im Stammbaum der Classe durch punctirte Linien angedeutet. Im Allgemeinen wird man überhaupt sagen können, dass diejenige Gruppe, welche sich von allen andern in einem wesentlichen Puncte unterscheidet, dagegen alle verschiedenen weniger wichtigen Charaktere auf verschiedene Arten, Gattungen etc. vertheilt besitzt, die älteste sein wird.

Die Urform aller Lungenholothurien wird hiernach eine fusslose mit einfachen Tentakeln versehene wurmförmige Holothurie gewesen sein, in welcher die inneren Organe einen Gegensatz zwischen Rücken und Bauch erkennen liessen. Im Kalkring der Molpadiden und der Vertheilung der Tentakel auf

Trivium und Bivium bei diesen Thieren ist in der That deutlich ein solcher Gegensatz ausgesprochen.

Zwischen den Lungenholothurien und den Lungenlosen, den Synaptiden, wird endlich die Verbindung hergestellt durch eine ähnliche Urform, bei welcher weder Lungen noch die für die Synaptiden so charakteristischen Wimperorgane gefunden werden. Eine solche Holothurie ist vielleicht auch schon bekannt, es ist dies der pelagische von KEFERSTEIN[1]) bei St. Vaast aufgefundene Rhabdomolgus. Leider ist dies Thier nicht hinreichend genau bekannt, um ganz ohne Zweifel über seine Beziehungen zu bleiben. So wäre es sehr gut möglich, dass bei dem einzigen untersuchten Exemplare die Wimpertrichter übersehen wären, welche dasselbe zu einer entschiedenen Synaptide machen würden. Sollte es aber wirklich ohne diese Organe, sowie ohne die auch nicht gesehenen radialen Wassergefässe sein, so würde hier eine lebende Form vorliegen, welche als Ueberbleibsel der ältesten Holothurienfamilie anzusehen wäre, aus der sich allmälig durch Weiterentwickelung die anderen Familien hervorbildeten. Was dieser Deutung des Rhabdomolgus meiner Meinung nach eine ganz besondere Stütze giebt, ist das Vorkommen von nur zwei Otolithenblasen an der durch die Polische Blase bezeichneten Bauchseite. Wenn man bedenkt, dass bei den Synapten solche Otolithenblasen an allen fünf Radialnerven durch BAUR nachgewiesen sind, so möchte man fast vermuthen, dass hier auch nur der eine ventrale Radialnerv entwickelt sein mochte. Sollte sich diese Vermuthung bestätigen, so würde damit einmal der Beweis geliefert sein, wie richtig es war, alle Holothurien mit scharfem Gegensatz zwischen Bauch und Rücken als früher entstandene aufzufassen. Zweitens aber würde durch ein solches Verhalten — und dies ist bei Weitem bedeutungsvoller — eine so auffallende Brücke zu einer Thiergruppe geschlagen werden, die man bisher meist zu den echten Würmern stellt, nämlich zu den Sipunculiden, dass man sich die Holothurien als aus den letzteren oder ihnen ähnlichen Würmern hervorgegangen denken kann. Und hierdurch wäre wieder eine Erläuterung gegeben für den auffallenden Parallelismus, der zwischen den zwei Ordnungen der Holothurien und den beiden der Gephyreen, nämlich den Echiuriden und Sipunculiden, besteht. Den Lungen der Lungenholothurien entsprechen ohne Zweifel die Excretionsorgane der Echiuriden; und die Sipunculiden, welche der letzteren vollständig entbehren, aber — soweit ich selbst dies constatiren konnte — ausnahmslos trichterförmige Wimperorgane an dem Darmaufhängeband oder am Darme selbst besitzen, lassen sich hierdurch den Synaptiden parallelisiren.

Allerdings fehlen dem Rhabdomolgus, den ich hiernach als eine direct von Sipunculiden oder diesen verwandten Würmern abstammende Urform der Holothurien ansehe, die Segmentalorgane, welche ja für die Würmer von so grosser Bedeutung sein sollen. Die phylogenetischen Beziehungen dieser Organe sind aber sehr untergeordneter Art. Es geht dies aus den zahlreichen Verschiedenheiten in ihrem Bau, aus ihrem häufigen Fehlen bei manchen Würmern hervor, ja eine Ordnung der Gephyreen, die der Priapulacea, entbehrt derselben vollständig. Man kann

1) Siehe KEFERSTEIN, Untersuchungen über niedere Seethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 12, 1862, p. 34—35. Tab. 11. f. 30.

also auch auf das Vorhandensein oder Fehlen derselben bei einer Form, welche wie Rhabdomolgus ein Zwischenglied zwischen Sipunculiden und Holothurien zu sein scheint, kein grosses Gewicht legen; es scheinen eben die zu den Geschlechtsfunctionen in Beziehung tretenden Theile keine typische Gestalt zu besitzen, sondern in zahlreichen, durch irgendwelche Ursachen bestimmten Formverschiedenheiten auftreten zu können. Viel grösseres Gewicht ist dagegen auf das Wassergefässsystem der Echinodermen zu legen, welches in ganz enge Beziehungen zu der typisch radiären Anordnung tritt. Ein solches fehlt aber keinem echten Sipunculiden, und es steht hier ausnahmslos mit den Tentakeln, mitunter auch, wie ich nachgewiesen habe[1]), mit Gefässen in der Haut des Körpers in Verbindung.

Als Urform der Holothurien und Sipunculiden betrachte ich somit ein wurmförmiges Thier von der Gestalt des Rhabdomolgus mit Wassergefässring und Polischen Blasen, — welche den Sipunculiden ebenfalls zukommen — einfachem ventralem Nervenstamm und Schlundring und kreisförmig um den Mund gestellten papillenförmigen Tentakeln, die vom Wssergefässring aus geschwellt werden.

Es steht diese Ansicht von der Abstammung der Holothurien und dadurch auch der Echinodermen in einem scharfen Gegensatz zu der geistreichen, aber wie mir scheint dennoch unhaltbaren Häckel'schen Ansicht des gleichzeitigen Sprossens der fünf oder mehr Antimeren des Echinoderms. Häckel[2]) sagt: »Nach unserer Ansicht sind die Echinodermen als echte Stöcke oder Cormen von gegliederten Würmern zu betrachten, welche durch innere Knospung oder vielmehr durch fortschreitende Keimknospenbildung im Innern echter Würmer entstanden sind. Wir denken uns diesen Vorgang in ähnlicher Weise, wie die innere Keimbildung in Ascaris nigrovenosa oder in den viviparen Larven der Cecidomyien. Wir denken uns, dass eine Anzahl solcher gegliederter Würmer im Innern ihres Mutterleibes mit ihrem einen Ende durch eine Art Conjugations-Process verwachsen sind und sich an der Verwachsungsstelle in ähnlicher Weise eine gemeinschaftliche Ingestions-Oeffnung gebildet haben, wie die Botrylliden unter den zusammengesetzten Ascidien sich eine gemeinschaftliche Egestions-Oeffnung gebildet haben«.

Hiergegen brauche ich eigentlich nur Baur's Worte anzuführen über Reichert's[3]) wie immer allgemein hingestellte, aber gar nicht weiter begründete Ansicht, dass das Echinoderm kein Individuum, sondern ein Individuenstock sei. Erstlich ist es falsch, dass das Echinoderm, als Cormus betrachtet, nur eine gemeinschaftliche Ingestions-Oeffnung hat, es hat vielmehr einen gemeinschaftlichen Tractus, und die mit ihm in Verbindung stehenden Organe — Lungen, Blutgefässe, oft auch Geschlechtsorgane — sind so angebracht, dass sie die Congruenz der fünf Antimerenstöcke völlig aufheben. Man wird vergebens nach einem solchen Thierstock unter den übrigen Thieren suchen. Selbst aber zugegeben, dass dies sein könnte, so sprechen doch die thatsächlichen Verhältnisse der Entwickelung nicht dafür, wie Häckel meint, sondern dagegen:

---

1) Reisebericht in Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. 14, p. 419, Tab. 41, f. 13.
2) Generelle Morphologie 1866, Bd. 2, p. LXIII.
3) Reichert, Die monogene Fortpflanzung. Dorpat 1852, p. 103 u. 119.

und es ist durchaus richtig was BAUR[1]) hierüber sagt: »Wenn das Echinoderm ein Individuenstock ist, so müssen die individuellen Bestandtheile des Echinoderms, die Individuen des Stockes, homologe Theile sein, es wären entweder die Radien oder homologe Theile der Radien. Die ursprünglichen Knospen aber, aus welchen der Echinodermenleib sich in der Larve zusammensetzt, sind nicht einander homolog, und sie entsprechen nicht den Radien des Echinodermenleibes, sondern den durch alle Radien desselben sich hindurchziehenden heterologen Bestandtheilen des Echinoderms. Sie müssen desshalb als Primitivorgane und können nicht als Primitivindividuen des Echinoderms betrachtet werden«.

Nur mit Bezug auf die Bildung des vorderen Körpertheiles der Synapta gilt HÄCKEL's Angabe[2]), »dass die fünf Antimeren getrennt von einander entstehen«. Darauf, dass der Darmcanal der Larve, die ja auch nach HÄCKEL ein Individuum ist, in den der Synapta übergeht, will ich weiter kein Gewicht legen; aber das Wassergefässsystem steht in seiner ursprünglichen Anlage so wenig in irgend einer Beziehung zu den Radien, wie das Perisom des Hinterkörpers, welches sich direct aus den zwei wurstförmigen Körpern[3]) MÜLLER's bildet. Nach KOWALEWSKY entstehen selbst die Tentakel[4]) nicht einmal gleich in einer den fünf Antimeren entsprechenden Zahl. Bei Toxopneustes Drobachiensis entsteht das Wassergefässsystem in Form von zwei Blindsäcken[5]) am vorderen Theil des Darmes der Larve, ehe sich noch der Larvenmund gebildet hat; es ist also auch hier keine Spur radialer Anordnung der sonst auftretenden bleibenden Organe des Seeigels gegeben. Will man lediglich in dem die fünf Radialnerven und Radialmuskel bildenden Kopftheil der Larve von Synapta[6]) die fünf Wurmknospen sehen, so würde der Stock des Echinoderms — nach HÄCKEL — aus fünf gegliederten Wurmkörpern und aus dem Darme der Larve und den damit in Verbindung stehenden Organen bestehen; und es würden sich diese der Larve angehörigen Organe so an die fünf Individuen der Radien anlegen, dass sie wenigstens theilweise ebensowohl den letzteren wie dem Larvenindividuum angehören würden.

Es scheinen somit alle bisher bekannten Thatsachen der Entwickelung der Echinodermen gegen die Möglichkeit einer solchen Entstehung von fünf gesonderten Individuen im Körper der Larve zu sprechen. Fast möchte ich dies bedauern; denn in der That hatte zuerst die Ansicht von der Cormen-Natur der Echinodermen sehr viel Wahrscheinlichkeit für mich gewonnen durch die meisterhafte Darstellung HÄCKEL's von der Lehre der Individuen oder Personen. Aber die Erinnerung an den von ihm selbst so oft wiederholten Grundsatz[7]), »dass die Ontogenese die kurze und schnelle Recapitulation der Phylogenese ist«, zwang mich diese Ansicht bald wieder fallen zu lassen.

Es fragt sich nun, wie man bei der von mir aufgestellten Hypothese der Abstammung der Holothurien von einer den Sipunculiden ähnlichen Form die phylogenetische Entweikelung, sowie ihr Verhältniss zu den übrigen Echinodermen aufzufassen hat.

---

1) BAUR, Beiträge etc. 2. Abhandlung p. 59.
2) HÄCKEL l. c. p. LXIII.
3) Siehe BAUR, Beiträge etc. 2. Abhandlung, p. 32—33.
4) Siehe KOWALEWSKY, Beiträge zur Entwickelung der Holothurien, f. 12.
5) Siehe A. AGASSIZ, On the Embryology of Echinoderms f. 4—12, p. 3 sqq.
6) Siehe BAUR l. c. p. 29.
7) HÄCKEL l. c. Bd. II, p. 300.

In allen Larven von Echinodermen, die bis jetzt bekannt sind, entsteht das Wassergefässsystem als symmetrische den Rückentheil bezeichnende Anlage. Ebenso treten bei den Holothurien die Tentakel wie Füsschen zuerst symmetrisch auf, erst nachher geht die symmetrische Anordnung in die radiäre über. Wenn dies für einen so wichtigen Theil, wie das Wassergefässsystem der Echinodermen ist, zweifellos nachgewiesen wurde, so ist nicht einzusehen, warum nicht auch die ursprüngliche Anlage des Nervensystems symmetrisch, d. h. in einem einzigen Radius bei der Stammform der Holothurien vor sich gehen und sich erst später im Anschluss an die allmälige radiäre Umbildung der jüngeren Formen auch in den anderen Radien bilden sollte. Eine radiale Anordnung der Muskulatur findet sich bei vielen Sipunculiden; und ich habe oben schon darauf hingewiesen, dass die Structur der Haut bei diesen Thieren im Wesentlichen mit derjenigen der Holothurien übereinstimmt. In der Gattung Rhabdomolgus glaubte ich eine Form erkannt zu haben, welche wahrscheinlicher Weise nur einen einzigen Nervenstrang besitzt. Es giebt aber eine Larve, die man ausnahmslos als eine echte Echinodermenlarve ansieht, bei welcher ein paariger einer kleinen Anschwellung aufliegender Pigmentfleck die erste Andeutung eines symmetrisch und nicht radiär angelegten Nervensystems giebt. Es ist dies die bekannte Tornaria[1]. Der von dem paarigen Pigmentfleck (Augenfleck?) ausgehende, sich an die contractile Blase ansetzende Strang soll nach Müller muskulös sein; es ist aber doch wohl möglich, dass im Innern des Muskels ein Nerv lag, gerade wie auch bei Sipunculiden der Bauchstrang eng von einer muskulösen Scheide umgeben ist. Hierbei würde freilich der Nerv auf dem Rücken der Larve liegen, während sonst der mittlere unpaare Nerv bei allen Holothurien an der Bauchseite läge. Diese Schwierigkeit ist aber nur scheinbar. Ich werde in den Nachträgen ein Echinoderm genauer beschreiben, — nämlich Gray's Rhopalodina — das sich von allen übrigen Thieren desselben Kreises dadurch unterscheidet, dass After und Mund zusammen im Centrum des einen Poles der Radien liegt. Hier ist man genöthigt anzunehmen, dass die zehn knospenden Radien in der Larve dieses Thieres sich gleichzeitig um Enddarm und Schlund herumlegen, und von einem Bauch und Rücken, oder besser Trivium und Bivium kann hiernach bei diesem Thier keine Rede sein. Trotzdem findet dasselbe seine nächsten Verwandten bei den Echinodermen. Wo aber im typischen Bau so grundsätzliche Verschiedenheiten auftreten, da ist auch anzunehmen, dass in Bezug auf die Bildung einzelner Theile grosse Unterschiede obwalten können. Um die Lage des von mir bei der Tornaria vermutheten Nervenstranges zu erklären, brauchte man nur anzunehmen, dass sich hier ausnahmsweise die Ausmündung des Steincanals oder seines Homologon's nicht auf der Rückenseite, sondern auf der Bauchseite finde. Ueberhaupt bezeichnet sie ja nur selten die genaue Mitte des Rückens.

Aus der gemeinschaftlichen Urform der Sipunculiden und Holothurien, deren Merkmale ich oben[2] angegeben, kann man sich hiernach die ersteren so entstanden denken, dass durch irgendwelche Ursachen die eigenthümlichen Cuticularbildungen der Haut und die Trennung von Körper und Rüssel der ursprünglichen Organisation hinzugefügt wurden; während die Holothurien durch die Wiederholung der Radialnerven in gleichmässigen Abständen allmälig zu den ra-

1) Siehe Müller, Ueber die Metamorph. d. Echinod., 1852, Tab. 9, f. 5—6. 2) Siehe p. 191.

diären Thieren wurden, wie man sie jetzt kennt. Ich wiederhole, dass ich in dem Rhabdomolgus eine Holothurie vermuthe, welche uns durch einen einfachen ventralen Nerv eine Uebergangsform zu der angenommenen Urform liefert, wie sie nothwendig einmal vorhanden gewesen sein muss, wenn meine Ansicht von der Entstehung der Holothurien richtig ist. Nach der andern Seite würde es mich nicht im Mindesten wundern, wenn einmal eine echte Sipunculide mit Kalkkörpern statt mit Chitinhaken und mit einem Kalkring gefunden werden sollte.

Vorausgesetzt nun, dass diese Annahme richtig, so fragt sich weiter, in welchen phylogenetischen Beziehungen die übrigen Echinodermen zu der Urform der Holothurien und Sipunculiden stehen. Bei allen Echiniden und Asteriden geht — abgesehen von den Fällen lebendig gebärender Ophiuren und Asteriden — die Sprossung des radiären Körpers in einer bilateralen Larve (Amme) in derselben oder in ähnlicher Weise vor sich, wie bei den Holothurien, mit dem einzigen Unterschiede, dass bei allen die radiäre Anlage sehr viel früher ausgebildet wird, als bei letzteren. Es folgt daraus, dass die Echiniden und Asteriden erst später als die Holothurien entstandene Formen sind, welche sich aus den letzteren, die noch sehr viel Reminiscenzen an den bilateralen Bau ihrer Urform zeigen, allmälig bei immer schärfer hervortretendem radialen Bau entwickelten. Scheinbar spricht hiergegen die paläontologische Entwickelung der Echinidenclasse: denn es sind die regulären d. h. radialen Tesselati die ersten überhaupt auftretenden Seeigel und die ersten irregulären, also symmetrisch gebauten Arten treten erst im Jura mit 120 Arten (nach Bronn) auf gegen 356 reguläre Species. Dies lässt sich aber leicht durch die Annahme erklären, dass die irregulären Seeigel nicht einen früheren, sondern gerade einen späteren Entwickelungszustand repräsentiren. Dann müssten die symmetrisch gebauten Seeigel ursprünglich entschieden radiär angelegt sein. Und in der That ist dies nach den allerdings bis jetzt ziemlich dürftigen Nachrichten über die Entwickelung irregulärer Seeigel der Fall[1]), die wir A. Agassiz verdanken. Es sind diese Thatsachen bereits von L. Agassiz benutzt worden, um in seinem »Essay on Classification« die echten Echini mit den Tesselati als eine »embryonale« Ordnung hinzustellen. Aber auch sie gehen aus symmetrischen Larven hervor. Während die Holothurien als früher entstandene Gruppe diesen symmetrischen Charakter am treuesten bewahren, haben die Echiniden im Streben nach schärferer radiärer Ausbildung die Entwickelung von der Larve zum völlig radiären Thier abgekürzt, sich dagegen in späterer Zeit wieder durch Zurückbildung — rückschreitende Metamorphose — theilweise dem symmetrischen Baue der Urform genähert. Ein ganz analoger Vorgang findet sich bei den Fischen in der Ausbildung der Schwanzflosse, welche nach Kölliker[2]) bei den Teleostiern zuerst homocerk ist, dann heterocerk wird und sich endlich wieder der Homocerkie nähert. Daraus, dass die Asteriden den rein radiären Charakter am getreuesten bewahren, und dass auch sie dieselbe Ausbildung in der Larve zeigen, wie Echiniden und Holothurien, geht hervor, dass sie im Vergleich zu den Echiniden die ältere Gruppe bilden. Hiermit stimmt denn auch, dass die ältesten Seeigel des Silurs eine sehr grosse Zahl von Tafeln besitzen, wodurch die Tesselati trotz der Fünfzahl der Radien an einige armlose Asteriden und an viele Cystideen erinnern. Wenn man mit

1) Siehe A. Agassiz, On the Embryology of Echinoderms p. 14—15.

2) Siehe Kölliker, Ueber das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier, Leipzig, 1860, p. 23.

Billings die bisher zu den Cystideen gerechnete Gattung Hemicystites wegen der durchgehenden Ambulacralporen aus dieser Gruppe entfernen will, so bildet sie in der That das natürlichste Uebergangsglied von den Asteriden zu den Echiniden. Haeckel legt bekanntlich auf die wechselnde Antimerenzahl der Asteriden grosses Gewicht, und sieht hierin eine Bestätigung für seine Ansicht von der Entstehung der Echinodermen. Erstlich ist es nicht ganz richtig, wenn er allen übrigen Echinodermen nur 5 Antimeren giebt; die bereits erwähnte Rhopalodina hat deren 10 und bei einigen Crinoidea tesselata finden sich 20 Arme (Eucalyptocrinus), die sich an 10 Distichalglieder des Kelches ansetzen, welche vielleicht ebenso vielen Tentakelfurchen entsprochen haben. Aber auch davon abgesehen, scheint mir in der wechselnden Zahl der Antimeren keine besondere Bedeutung zu liegen; ich sehe vielmehr darin nur eine Bestätigung und Wiederholung der Thatsache, dass eine Gattung, Familie u. s. w. sehr variabel sein kann in Bezug auf einen Charakter der Organisation, der bei den nächstverwandten Gattungen etc. ungemein constant bleibt. So würde man auch bei den Synaptiden die Gattung Synapta für jünger halten müssen, als Chirodota, weil letztere in Bezug auf die hier einzig massgebenden Formen der Kalkkörper ungemein constant, jene dagegen sehr variabel ist; und doch lehrt die Entwickelungsgeschichte der Synapta, dass gerade Chirodota die ältere Gruppe zu sein scheint. Durch das grosse geologische Alter der Protaster und verwandter Formen (Tocastra Haeck.) glaubt Haeckel ebenfalls die Asterienform als die ursprünglichste Urform aller Echinodermen bezeichnet zu sehen. Vorläufig ist aber das numerische Verhältniss der fossilen Asteriden des Silur zu allen bekannten Arten ein sehr viel ungünstigeres, als das der fossilen Crinoiden[1]) im Silur zu sämmtlichen bekannten, nämlich nach Bronn für jene = 1 : 12, für diese = 1 : 4,4. Und wenn man nur die Untersilur-schichten ins Auge fasst, so ändert sich auch hier das Verhältniss nicht wesentlich. Jedenfalls kommen Cystideen und auch schon einige Crinoidea tesselata zugleich mit jenen Tocastra Haeckel's nebeneinander in den tiefsten Silurschichten vor. Aus der blossen Vergleichung der Zahl der beschriebenen Formen, von denen die meisten noch dazu sehr unvollständig bekannt sind, ist es gewagt, einen allgemeinen Schluss zu ziehen, wie es Haeckel thut.

Aber auch noch wegen andrer aus dem anatomischen Bau und der Entwickelungsgeschichte unsrer lebenden Crinoiden hergenommenen Gründe halte ich es für sehr gewagt, die Asteriden als Stammform, die Crinoiden als eine erst aus jenen abgeleitete Form zu erklären. Die letzteren sollen nach Haeckel durch phyletische Rückbildung entstanden sein, indem sie sich zu festsitzender Lebensweise bequemten. Man würde dann genöthigt sein, anzunehmen, dass unsre frei lebenden Comatuliden sich aus der durch phyletische Rückbildung entstandenen festsitzenden Crinoidenform (Encrinusform) fortschreitend entwickelt hätten. Es ist dies aber eben nur eine Möglichkeit, der man mit gleichem Rechte jede andere gegenüberstellen kann; sie wird aber zur Unwahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dass im untersten Silur die Blastoideen sowohl in gestielten

2) Es ist unrichtig, wenn Häckel (l. c. p. LXVIII) sagt: »dass im unteren Silur bereits die verschiedenen Abtheilungen der Crinoiden, die Brachiaten, Cystideen und Blastoideen neben einander entwickelt sind«. Die Blastoideen treten erst im oberen Silur mit drei Arten auf, die Crinoidea articulata erst in der Trias, und von den Crinoidea tesselata finden sich von 331 bekannten Arten nur 14 im unteren Silur, während von den 63 (70) bekannten Cystideen 35 (resp. 42) schon im unteren Silur gefunden werden.

festsitzenden (Pentatremites), wie auch ganz frei lebenden Formen (Eleutherocrinus) vorkamen. Während also die Asteriden-Stammform der Echinodermen — nach HAECKEL — noch gänzlich unverändert war, und noch keine neuen Formen entwickelt hatte, sollte doch schon die durch rückschreitende Metamorphose gebildete Stammform der Crinoiden wieder einen ungeheuren Schritt vorwärts gethan haben dadurch, dass sich aus den gestielten Formen frei lebende gebildet hatten.

Es fragt sich nun, ob uns die Anatomie und Ontogenese der Crinoiden Mittel an die Hand giebt zur Erkennung ihres Verhältnisses zu den übrigen Echinodermen. Man sieht gewöhnlich den Tentakelcanal, welcher ja Fortsetzungen in die Tentakel der Radialfurchen schickt, als einem Wassergefässsystem zugehörig an; aber ich habe weiter oben schon angegeben, dass es mir scheint, als wäre dieses System von Canälen kein von der Leibeshöhle getrenntes Gefässsystem. Leider ist dieser Punct in der trefflichen Arbeit THOMPSON's[1]) über die Entwickelung von Antedon rosaceus ganz unaufgeklärt geblieben. Er bemerkt freilich einen nahe am Mund liegenden weiten Gefässring, von dem aus die Tentakel geschwellt werden können; aber er giebt weder etwas an über die erste Anlage dieses Gefässringes, welcher ihm einfach[2]) »in der gleichförmigen Sarcode ausgehöhlt zu sein scheint«, noch ist aus der weiteren Schilderung mit Sicherheit zu entnehmen, dass die später sich bildende Leibeshöhle von jenem Gefässringe wirklich vollständig getrennt sei. Was aber dabei vor Allem ins Gewicht fällt, ist der gänzliche Mangel eines Steincanals und einer Madreporenplatte, welche keinem anderen Echinoderm fehlen. Ich vermuthe deshalb, dass unsre lebenden Crinoiden kein eigentliches Wassergefässsystem besitzen.

Während alle übrigen Echinodermenlarven im Anfang durch bilateral ausgebildete Wimperschnüre ausgezeichnet sind, treten bei der Larve der Comatula gleich die 4 Wimperringe auf, welche den Asteriden und Echiniden fehlen, dagegen bei Holothurien das sogenannte Puppenstadium kennzeichnen. Nur der dritte Wimperreif[3]) erscheint durch den Mund (After?) etwas nach vorne ausgebuchtet. Es scheint somit, als wäre hier das bilaterale Stadium der Larven der Stammform unserer lebenden Comatulen rascher in das Puppenstadium übergegangen. Damit stimmt denn auch das ungemein frühe Auftreten der radiären Anlage des Pentacrinus-zustandes, welches eine abermalige Abkürzung der Entwickelung andeutet. Aber die Anlage der gestielten Larve der Comatula, welche als die ursprünglichste Crinoidenform anzusehen ist, geht in allen ihren Theilen gleichzeitig vor sich, ohne dass sich das radiäre Thier erst allmälig durch die Verschmelzung ursprünglich symmetrisch gestellter Theile gebildet hätte. Eine Störung des radiären Baues tritt erst nachher auf durch die Entwickelung eines Afters. In dem gestielten afterlosen Zustande wiederholt die junge Comatula, abgesehen von dem Vorhandensein einer Leibeshöhle und der damit verbundenen Armgefässe, durchaus das Bild eines Hydroidpolypen. Ich vermuthe desshalb, dass sich die Crinoiden aus einer Urform entwickelt haben, welche etwa die Organisation einer Planaria gehabt haben mag, und dass sich der gesammte Kreis der einer Leibeshöhle ermangelnden Coelenteraten aus der einfachsten

1) Philosoph. Trans. Vol. 155. P. II. 1865, p. 513—545. Tab. 23—27.
2) l. c. p. 526.
3) l. c. Tab. 24, f. 7.

noch keine Leibeshöhle besitzenden Crinoidenlarve entwickelt haben möge. Die gemeinsame Stammform der Sipunculiden und übrigen Echinodermen würde sich allmälig erst aus der dendrocoelen Planaria entwickelt haben, indem zu der schon gebildeten Leibeshöhle der Crinoiden nun noch das Wassergefässsystem durch die Abschnürung der Magenblindsäcke hinzugekommen wäre. Dagegen wäre es bei den Coelenteraten nie durch die Abschnürung der Magenblindsäcke zur Ausbildung eines Wassergefässsystems gekommen, obgleich nach dieser Ansicht ihr Gastrovascularapparat ein dem Wassergefässsystem der Echinodermen morphologisch zu vergleichender Theil [1]) sein würde.

Ich sehe hiernach sowohl den radiären Bau der Echinodermen, wie den der Coelenteraten als eine weitere Umbildungsform ursprünglich symmetrischer Thiere an. Alle Echinodermen, welche freischwimmende Larven erzeugen, haben zuerst bilateralgebildete Larven, und es sind nur die lebendig gebärenden Arten, sowie diejenigen, welche offenbar wie die Comatula ihre Entwickelung sehr abgekürzt haben, dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen die radiäre Anlage fast in den ersten Anfang der Entwickelung verlegt ist. Auch bei den Coelenteraten ist schon oft auf entschiedene Spuren bilateraler Symmetrie hingewiesen worden; und ich selbst habe vor Kurzem [2]) eine Larve beschrieben, welche durch die mächtige Ausbildung eines Wimperstreifens die sonst ganz radiäre Anlage des Thieres in eine entschieden bilaterale verwandelte, und die ich wegen der Nesselzellen der Haut und der 6 Mesenterialfalten des Magens als eine Actinienlarve ansprechen zu dürfen glaubte. Auch die bekannte Arachnactis zeigt in der allmäligen Ausbildung ihrer Tentakel ursprünglich ganz symmetrische Anlage. Allerdings sind diese Fälle noch sehr vereinzelt; aber ich zweifle nicht, dass fortgesetzte Beobachtungen über Entwickelungsgeschichte namentlich der Steinkorallen uns noch eine ganze Reihe solcher strahliger Coelenteraten kennen lehren werden, deren Larven durch ursprünglich bilateralen Bau und die mehrfachen isolirten Wimperringe ganz ebenso nach den Würmern hinüberdeuten werden, als es die Echinodermen ihrerseits thun.

Wenn ich so die Fingerzeige, welche uns die Entwickelungsgeschichte der Echinodermen liefert, benutzte, um diese mit den Sipunculiden und Coelenteraten auf die Urform etwa einer dendrocoelen Planaria zurückzuführen, so wollte ich damit weniger der Haeckel'schen Anschauung principielle Opposition machen — da ja zwischen uns keine principielle Verschiedenheit der Anschauung herrscht —; sondern ich wollte vielmehr durch die Darlegung meiner Ansicht über die Phylogenese der Echinodermen diejenigen noch fehlenden Glieder in der hypothetischen Entwickelungsreihe scharf bezeichnen, welche nothwendig dagewesen sein müssen, wenn meine Ansicht richtig ist. Vielleicht mag der Hinweis auf solche Lücken die nächste Anregung bieten zum Sammeln von Thatsachen, welche jene allmälig würden ausfüllen können. Und desshalb auch

1) Daraus ist übrigens noch durchaus nicht, wie Agassiz will, die Zusammengehörigkeit der Echinodermen und Coelenteraten zu folgern. Wie ich überzeugt bin, dass beide Kreise in ihrem Uranfang sich berührten, während sie in unserer jetzigen Periode weit auseinandergehen; so halte ich es für ebenso möglich, dass durch irgendwelche weitere Ausbildung der verschiedenen Echinodermenclassen ganz neue Kreise werden auftreten können. Unser System giebt nur die augenblickliche Lage des Entwickelungszustandes der Thiere wieder. Es entspricht aber weder früheren, noch Perioden der Zukunft und absolute Geltung darf es nicht beanspruchen. Es ist Alles wandelbar unter der Sonne.

2) Ueber einige tropische Larvenformen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17. 1867, p. 407—429, Tab. 22.

vermeide ich es hier, noch weiter auf die Erörterung des Zusammenhanges einzugehen, welcher durch die Sipunculiden und Planarien nach der Seite der echten Würmer hin hergestellt wird; denn hier würde ich mich, ebenso wie zum grössten Theil auch auf dem bisher zurückgelegten Wege, auf dem schwachen Boden hypothetischer Annahmen bewegen müssen, ohne in der Hoffnung auf Anregung zu neuen Untersuchungen einen hinreichenden Ersatz für solchen Mangel zu finden. Denn nur dann halte ich die Mittheilung einer Meinung für gerechtfertigt, wenn sie geeignet ist, zu wirklich positiven Fortschritten der nächste Anlass zu werden; aber nie, wenn sie gestützt durch die Autorität des Gelehrten nur zu einem den Fortschritt hemmenden Dogma gemacht werden könnte.

Solche aus der Betrachtung der lebenden Formen gewonnenen phylogenetischen Sätze können am Besten durch die fossilen Arten geprüft werden; leider aber sind von den Holothurien bis jetzt nur sehr wenig Kalkkörper bekannt, welche ja ausserdem nicht einmal von grosser Bedeutung für die Erkennung der Verwandtschaft der Species oder Gattungen sind. In EHRENBERG's Microgeologie finden sich gar keine zweifellos von Holothurien abstammende Kalkkörper. Die von ihm als Morpholithe bezeichneten Kalkkörper aus der Kreide der verschiedensten Gegenden sind höchst wahrscheinlich nur Kalkkörnchen, die sich zu kleinen Scheiben zusammenlegten, welche den Hirseplättchen der Synapta und Chirodota-Arten ähnlich sehen; da aber mit vielen derselben keine Räder, niemals aber Anker zusammen gefunden wurden, so halte ich es für zu gewagt, sie als wirklich von Synaptiden stammend zu bezeichnen. In Taf. 26, Fig. 54 sind 6-strahlige Kalksternchen aus der Kreide von Cattolica in Sicilien abgebildet, in Taf. 36, Fig. 69, 70 aus dem Polycystinen-Mergel von Barbados ebensolche Sternchen; sie sehen den sich bildenden, noch nicht mit einem Rande versehenen Rädern der Chirodota-Arten ungemein ähnlich, so dass ich kaum zweifle, dass sie einer phylogenetisch noch älteren Form als Chirodota ist, angehört haben werden. Ebenda in Taf. 24, Fig. 66, 67 finden sich 6—15 strahlige Scheiben aus der aegyptischen Kreide, und in Taf. 25 B, Fig. 12—15 ebensolche Scheiben aus der Kreide des Anti-Libanon abgebildet; diese schliessen sich am nächsten an die Kalksternchen der Haplodactyla-Arten an. Coniodictyum microporum EHBG. (ebenda, Taf. 25 A) kann Bruchstück der Kalkplatte einer Holothurie, aber auch jedes Seeigels oder Seesternes sein. Coniocampyla uncinata EHBG. endlich (Taf. 34, Ansicht IV A, B Nr. 12) ist höchst wahrscheinlich das Kalkstäbchen einer Stichopus-Art.

C. SCHWAGER[1]) beschreibt zwei Chirodoten aus dem Oxford-Thon. Die Chirodota Sieboldi SCHWAGER hat 10 Speichen der Räder, welche sich an der Peripherie umbiegen auf die andere Seite hinüber; solche Räder hat aber keine echte Chirodota, sondern nur die Gattung Myriotrochus STEENSTR. Die Räder der zweiten Art, die er nur als Chirodota sp. aufführt, stimmen durch die unverbundenen Speichen mit den oben angeführten aus EHRENBERG's Microgeologie überein, weichen aber dadurch von allen sehr ab, dass die Speichen nicht in einer Ebene liegen. Dann giebt er an, (l. c. p. 145) Bruchstücke von Ankerplatten von Synapten, sowie auch echte

1) C. SCHWAGER, Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten, in Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturk. in Würtemberg, Jahrg. 21, 1865. p. 142. Tab. 7, f. 26 u. 30.

Holothurienkalkkörper von der Form der von FREY abgebildeten[1]) gefunden zu haben. Da aber dieser eine ganze Reihe von Formen abbildet, welche sowohl Dendrochiroten wie Aspidochiroten entnommen wurden, so ist vorläufig mit einer solchen Notiz nichts weiter anzufangen; höchstens kann man mit einiger Sicherheit daraus schliessen, dass auch schon im Jura füssige Lungenholothurien vorhanden gewesen sein müssen.

TERQUEM[2]) bildet aus dem mittleren und unteren Lias eine von ihm neu aufgestellte Foraminiferen-Gattung »Uncinulina« ab, mit der Art »Uncinula polymorpha TERQUEM«. Mit den Foraminiferen haben diese Kalkkörper jedenfalls nichts zu thun, vielmehr erinnern sie sehr an die Stichopus-Arten, namentlich die in Fig. 7 b—f abgebildeten. Zwar nennt[3]) er sie »coquilles libres, allongées en forme de tube« und die gezeichneten Querschnitte lassen undeutlich eine Höhlung erkennen, aber eine Mündung hat er nicht gesehen und die Untersuchung der fraglichen Körper scheint mir unter der vorgefassten Meinung gemacht zu sein, dass sie Foraminiferen sein müssten. Wenn sie wirklich aber, wie ich vermuthe, einer der Gattung Stichopus nahestehenden Holothurie angehört haben, so hätten wir hier die älteste füssige Lungenholothurie vor uns.

Bei MÜNSTER[4]) finden sich einige Kalkkörper abgebildet aus dem Scyphien-Kalk bei Streitberg in Oberfranken. In Fig. 9. ist der Anker einer Synapta Sieboldii MÜNST. abgebildet. In Fig. 10 und 11 liegen dagegen zwei Formen vor, die sich vorläufig gar nicht deuten lassen und ebensowohl von anderen Echinodermen, wie von Holothurien stammen können. Am nächsten sind sie noch den kreuzförmigen Kalkkörpern verwandt, wie sie im Darm der meisten Stichopus-Arten vorkommen.

Endlich giebt RÜPELL[5]) an, eine Holothurie in Solenhofen zwischen versteinerten Anneliden gefunden zu haben. Es gehört in der That die Phantasie eines Orientalen dazu, um in der von ihm gelieferten Abbildung eine Holothurie erkennen zu können; sie kann ebensogut alles Andere auch darstellen, ja eher alles Andere, als eine Holothurie.

Die meisten dieser mit mehr oder weniger Sicherheit von Holothurien abstammenden Kalkkörper gehören also den Synaptiden und Molpadiden an, und es bestätigt sich somit die Richtigkeit des aus obigen phylogenetischen Sätzen gezogenen Schlusses, »dass die früheren fossilen Formen den fusslosen Holothurien angehört haben müssen«. Allerdings sind die füssigen Holothurien des Jura, welche existirt zu haben scheinen, nicht weiter berücksichtigt, da über sie weder Abbildungen noch genaue Beschreibungen vorliegen. Bei den Lungenholothurien wird es jedenfalls sehr schwer halten, aus den Kalkkörpern mit Sicherheit auf das Thier zu schliessen; eine Bestätigung der phylogenetischen Sätze durch die paläontologischen Befunde wird somit auch höchstens in ganz allgemeiner Weise gegeben werden können.

---

1) FREY, Ueber die Bedeckungen der wirbellosen Thiere, 1848.

2) TERQUEM, Recherches sur les Foraminifères de l'étage moyen et de l'étage inférieur du Lias. Metz 1862, p. 433—434 Tab. 5, f. 7 a—k. 3) l. c. p. 433.

4) MÜNSTER, Beiträge zur Petrefacten-Kunde etc. 6. Heft. 1843, p. 92—99, Tab. 4, f. 9—11.

5) RÜPELL, Abbildung und Beschreibung einiger neuen oder wenig gekannten Versteinerungen aus der Kalkschieferformation von Solenhofen. Frankfurt 1829, p. 10—11. Tab. 3. f. 3.

V.

SITTEN UND LEBENSWEISE.

Unter den Echinodermen zeichnet sich die Classe der Holothurien durch mehrere auffallende Sitten und Eigenschaften aus. Es gehört hierhin vor Allem die bekannte Fähigkeit der Synapta digitata, welche auch den verwandten philippinischen Formen zukommt, die nämlich, sich freiwillig in zahlreiche Stücke quer theilen zu können. Durch Baur ist die einfache Erklärung dieses Vorganges gegeben. Weniger leicht zu deuten ist die von mir weiter oben genauer geschilderte Fähigkeit aller Stichopus- und einiger Colochirus-Arten, gereizte Theile ihrer Haut local abzulösen, und die Eigenschaft gänzlich isolirter Hautstückchen, ebenfalls auf mechanische Reize durch weitere Ablösung oder Zerfliessen zu antworten. Die Anordnung der Muskelfasern in solchen Hautstückchen ist der Art, dass durch ihre Contraction allein die Lösung des molecularen Zusammenhangs nicht erklärt werden kann; vielmehr muss eine solche Fähigkeit ihren Grund in den Innervirungsverhältnissen selbst haben. Vielleicht wird man in den Thatsachen, die ich weiter oben über die Structur des Nervensystems angegeben habe, Einiges finden, was zur Erklärung der angegebenen Erscheinung dienen mag. Bekanntlich werden auch die einzelnen Gefässe zu den Füsschen, welche die Haut durchsetzen, von dicken Nerven begleitet, welche nur eine seitliche Verlängerung der Radialnerven sind und wie diese aus den gleichen Schichten zusammengesetzt werden. Sind aber die Radialnerven wirklich die Nervencentra, so wird sich in jedem Hautstückchen, das nur ein einziges Füsschen hat, ein Theil des Nervencentrums mit finden, mit welchem dann wahrscheinlicher Weise die von mir deutlich erkannten Nervennetze der Haut in Verbindung stehen werden. Allerdings ist dieser Zusammenhang bisher noch nicht zweifellos erkannt worden. Findet er aber statt, so wird jeder local ausgeübte Reiz durch die Auflösung der Haut innerhalb eines bestimmten Bezirkes beantwortet werden können. An dem mittelmeerischen Stichopus regalis wird man diese Ansicht leicht prüfen können. Bei dieser Art sind bekanntlich die Interambulacra frei von Füsschen. Schneidet man also einen vollständig fusslosen Streifen des Interambulacrum's heraus, ohne etwas von der inneren Muskelhaut mitzunehmen, so wird dieser Hautstreifen die Fähigkeit des raschen Selbstauflösens nach Reizung einbüssen müssen, wenn die oben versuchte Deutung richtig ist.

Ganz in dieselbe Kategorie gehört die Fähigkeit der Holothurien, die Cuvier'schen Organe in beliebiger Zahl zur Cloake herausschleudern zu können. Dies und die grosse Wandelbarkeit

in der Zahl dieser Organe scheint mir zu beweisen, dass sie sich sehr leicht wiederersetzen. Es hat dies um so weniger Befremdendes, als ja durch DALYELL[1]) sehr eingehende Beobachtungen über die Regeneration verstümmelter Holothurien gemacht worden sind. Theilweise kann ich seine Angaben durch eigene Experimente bestätigen. Es war vor Allem die sehr zählebige und in den kleinen mir zu Gebote stehenden Schalen lange lebende Holothuria scabra JÄGER, an welcher ich mehrfach ähnliche Resultate erzielte. Nachdem mehrere Exemplare dieser Species, in meine Schalen gesetzt, ihren Darmcanal mit den Geschlechtsorganen, Gefässen und der linken Lunge völlig ausgestossen hatten, wechselte ich das Wasser und liess sie nun, unter täglich einmaligem Wechseln des Wassers, ruhig leben. Kurz nach dem Ausstossen sahen diese Thiere elend genug aus, aber doch ging fast Keines zu Grunde. Sie begannen nach kurzer Zeit trotz des Mangels des Tractus das Spiel ihrer Athembewegungen, die sich durchaus regelmässig, wie bei völlig gesunden Thieren, wiederholten. Die Mehrzahl derselben öffnete ich nach 2—3 Tagen, sie hatten alle ihren Darmcanal dicht hinter dem Wassergefässring abgetrennt; ein einziges Exemplar liess ich länger leben. Am neunten Tage öffnete ich auch dieses und fand nun in ihm den Darmcanal vollständig in typischer Gestalt wiedergebildet; doch war er noch etwas dünn und gänzlich leer, wie nicht anders su erwarten stand, da in der Schale durchaus kein Sand vorhanden war. Auch die linke Lunge hatte sich schon wieder gebildet, war aber noch klein; von Geschlechtstheilen war noch keine Spur zu sehen. Leider fielen meine Holothurien-Studien in die letzte Zeit meines Aufenthaltes in Bohol, so dass ich die Versuche über Regeneration dieser Thiere viel zu früh aufgeben musste.

Die Lebensweise der Holothurien bietet ebenfalls manche bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. Sie sind, wie es scheint, ausnahmslos nächtliche Thiere; manche Arten bringen, wie schon DALYELL bemerkt, nie bei Tage, sondern nur bei Nacht ihre Tentakel zur Entfaltung. Nur wenige Arten sind gesellige Thiere; es gehören dahin vor Allen Holothuria atra JÄGER, scabra JÄGER, Haplodactyla molpadioides S. Die meisten der von mir lebend gesehenen Holothurien leben einzeln, doch gewöhnlich dicht beisammen, in kleinen eng begrenzten Bezirken, welche die physikalischen und andern Bedingungen besitzen, die den gerade dort lebenden Holothurien zusagen. So kommt es, dass bei der ziemlich gleichartigen Holothurienfauna vom indischen Meere bis in den stillen Ocean hinein — wenn man nämlich nur die Aspidochiroten berücksichtigt — doch schon auf engem Bezirke, namentlich zwischen den hinterindischen Inselgruppen, die verschiedensten Formen dicht beisammen gefunden werden. So giebt es unter ihnen Brakwasserthiere — meine Synapta similis —, welche im Schlamme der Mangrovesümpfe zusammen mit zahlreichen Dipterenlarven, mehreren Neritinen, einer Cyrena und einer Navicella und zugleich anderen echten Meerthieren, wie Pagurus-Arten, Ostrea, Perna u. s. w. vorkommt. Wo die Mangrovendickichte der Flussmündungen mit ihrem Schlamme einem ziemlich reinen Sande Platz machen, findet man neben Cerithium, Murex, Natica, Oliva und andern Mollusken folgende Holothurien theilweise in den Sand eingegraben und von Sandkörnern bedeckt: Holothuria scabra, atra, vagabunda. Auf den Oberflächen abgestorbener Korallenriffe, zwischen den Blöcken und

1) DALYELL, Powers of the Creator, Vol. I, 1851, p. 49 sqq. (über Thyone fusus und Ocnus lacteus).

Trümmern findet man die grossen Synapten, Synapta Beselii, glabra, Holothuria albiventer S., gracilis S., impatiens. Gänzlich im Schlamm eingegraben leben verschiedene Chirodota-Arten, ferner Haplodactyla molpadioides; im Sande dagegen Holothuria arenicola S. und Anapta gracilis S. An der ungemein steilen und nur von grossen Geröllstücken trachytischen Gesteins bedeckten Küste der Insel Panaon in der Strasse von Surigao (Philippinen) fand ich theils unter, theils zwischen den Steinen die Chirodota panaensis. Auch die Tiefwasserformen zeigen grosse Verschiedenheiten der Lebensweise. Einige kleinere Synapten der zweiten Gruppe — Synapta recta, reticulata — leben zwischen den Aesten der Korallen, darin den Arten viridis Le Sueur, Pourtalesii Selenka ähnelnd. Im Schlamme des Tiefwassers fand ich bei Bohol nur die Haplodactyla molpadioides; wie denn überhaupt in dem schlammigen Boden der tiefen Canäle zwischen den philippinischen Inseln nur sehr wenig Thiere gefunden werden. Die grösste Menge der im tiefen Wasser lebenden Holothurien finden sich auf reinem Sand — die Stichopus- und Mülleria-Arten, Holothuria immobilis, coluber, edulis, fusco-cinerea, similis, tenuissima, aculeata, impatiens, die Colochirus-Arten; andre dagegen auf grobem Sand und Geröll — Thyone rigida, Psolus complanatus, boholensis —, während noch andre — Psolus boholensis var. pandanensis, Echinocucumis adversaria und Ocnus imbricatus — zwischen Korallen gefunden wurden. Nimmt man zu diesen Angaben nun noch die von Düben, Koren, Sars, Pourtalès und Anderen mitgetheilten Beobachtungen über die Lebensweise nordischer Holothurien hinzu, so wird auch durch diese das Resultat bestätigt, dass jede Art wohl ihre besonderen Liebhabereien für diesen oder jenen Boden haben mag, dass aber weder die einzelnen Gattungen noch die Familien in Bezug auf ihren Wohnort durchaus gleichartige Vorliebe oder Abneigung zeigen. So wird man hier nicht, wie bei den Mollusken, Würmern etc. ganze systematische Gruppen in gleicher Weise als Schlamm-, Sand oder Stein-Thiere bezeichnen können; wenigstens nicht mit solcher Sicherheit, mit welcher man z. B. die Oliva- und Terebra-Arten als im Sande grabende Thiere ansehen kann. So abhängig auch jede einzelne Art von den natürlichen Existenzbedingungen zu sein scheint, so wenig sind dennoch durch letztere so eigenthümliche Modificationen der Organisation hervorgerufen, als bei vielen Gruppen von Schnecken, Krebsen und anderen Thieren. Es scheinen z. B. die fusslosen Holothurien am Besten geeignet im Schlamm oder Sande zu leben; und doch giebt es eine ganze Anzahl von Synaptiden, welche ganz so frei leben wie die füssigen Holothurien. Und umgekehrt giebt es unter diesen eine sporadipode Form, meine Holothuria arenicola, welche ganz nach Art der Synaptiden und Molpadiden im Sande eingegraben lebt. Eine solche Unabhängigkeit der einzelnen Gattungen oder Familien von den Einflüssen des Wohnortes scheint mir aber auch darauf hinzudeuten, dass bei den Holothurien selbst die einzelnen Arten lange nicht so abhängig von ihrem Wohnorte sind, als sie es nach ihrer Lebensweise scheinen sollten; und damit hängt dann auch vielleicht die für manche Arten auffallend weite geographische Verbreitung zusammen. Hierauf, sowie auf die Frage, inwiefern sich die einzelnen Gattungen oder Arten auffallend als Tiefwasser- oder Seichtwasser-Thiere darstellen, werde ich in dem folgenden Abschnitt zurückkommen müssen.

VI.

DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER HOLOTHURIEN.

Unsere Kenntnisse von der geographischen Verbreitung der Holothurien sind, wie die folgenden Tabellen beweisen, noch im höchsten Grade lückenhaft. Selbst die reichen Verzeichnisse unserer europäisch-amerikanischen Küsten geben uns gewiss noch kein ausreichendes Bild; und jedenfalls nur ein sehr nebelhaftes, da die vielen schlecht beschriebenen Arten gerade hier wegen der geringen absoluten Zahl der Formen sehr störend bei allen Vergleichen mit anderen Gegenden wirken müssen. Aus solchen Gründen habe ich denn auch manche Gegenden, z. B. Japan, China, Australien gänzlich unberücksichtigt gelassen, oder sogar in ihren Arten so verschiedene Gegenden, wie die Westküsten von Süd- und Nord-Amerika in einer Rubrik vereinigt. Es ist eben nicht möglich, jetzt schon bestimmte Faunenbezirke abzugrenzen; uud so werden die nachfolgenden Tabellen vielleicht gerade wegen ihrer paradoxen Zusammenstellung und zahlreichen Lücken anregender wirken, als wenn ich mit anscheinendem Rechte Gebiete getrennt oder aufgeführt hätte, die ich zusammengestellt oder ganz weggelassen habe. So haben die Holothurien der Westküste von Chile und Peru einerseits und von Californien andererseits gar nichts Gemeinsames, so dass eine Trennung vollständig begründet scheint. Durch ihre Zusammenziehung sollte also nicht die Zusammengehörigkeit ausgesprochen werden, wohl aber die Ueberzeugung, dass diese Gegenden erst jetzt ausgebeutet zu werden anfangen. Um aber auch für die nicht in den Tabellen aufgeführten Arten die Fundorte übersichtlich zusammenzustellen, habe ich ihnen eine Liste sämmtlicher bis jetzt bekannter und der neuen in den Nachträgen noch zu beschreibenden Arten mit genauer Angabe aller einzelnen Fundorte angeschlossen. Auf die Ziffern dieser Liste beziehen sich die in den Stammbäumen angegebenen Nummern.

I. Ost-Afrika, Rothes Meer, Ile de France.	II. Hinterindische Inseln, Molucken, Neu-Guinea etc.	III. Philippinen.	IV. Polynesien.
		1) Synapta molesta S.	
		2) —— pseudo-digitata S.	
		3) —— dubia S.	1) Synapta Kefersteinii SEL.
		4) —— similis S.	2) —— tenuis QUOY u. GAIM.
	1) Synapta Beselii JÄG.	5) —— Beselii JÄG.	3) —— Beselii JÄG.
		6) —— grisea S.	4) —— oceanica LESSON.
		7) —— glabra S.	5) —— lumbricoides ESCHSCH.
1) Synapta serpentina MÜLL.	2) —— serpentina MÜLL.	8) —— nigra S.	6) —— Godeffroyi S.
	3) —— Petersi SEMP.	9) —— reticulata S.	7) —— fusca QUOY u. GAIM.
2) —— reciprocans FORSK.	4) —— punctulata QUOY u. GAIM.	10) —— indivisa S.	8) —— mamillosa ESCHSCH.
3) —— vittata FORSK.	5) —— Doreyana QUOY u. GAIM.	11) —— recta S.	9) —— maculata CHAM.
		12) Anapta gracilis S.	
		13) Chirodota rigida S.	
		14) —— panaensis S.	
		15) —— variabilis S.	
		16) —— dubia S.	
4) Chirodota violacea PETERS.	6) Chirodota rubeola QUOY u. GAIM.	17) —— incongrua S.	10) Chirodota vitiensis GRÄFFE.
Synaptidae 4 Spec.	Synaptidae 6 Spec.	Synaptidae 17 Spec.	Synaptidae 10 Spec.
	7) Haplodactyla molpadioides S.	18) Haplodactyla molpadioides S.	
	8) —— australis SEMP.	19) —— molpadioides var. pellucida.	
Molpadidae 0.	Molpadidae 2 Spec.	Molpadidae 1 Spec.	Molpadidae 0.
		20) Cucumaria versicolor S.	
		21) —— maculata S.	
5) Cucumaria africana S.		22) —— canescens S.	
6) —— cylindrica S.		23) —— citrea S.	
7) —— crucifer S.	9) Cucumaria leonina S.	24) —— longipeda S.	
8) —— glaberrima S.	10) —— nov.sp. (Java s. Nachträge).	25) —— conjungens S.	11) Cucumaria acicula S.
		26) Ocnus pygmaeus S.	
		27) —— imbricatus S.	
	11) Colochirus tuberculosus QUOY u. GAIM.	28) Colochirus tuberculosus QUOY u. GAIM.	12) Colochirus tuberculosus QUOY u. GAIM.
		29) —— cylindricus S.	
		30) —— cucumis S.	
	12) —— Jagorii SEMP.	31) —— viridis S.	
	13) —— quadrangularis LESS.	32) —— quadrangularis LESS.	13) —— quadrangularis LESS.
		33) Echinocucumis adversaria S.	
		34) Psolus boholensis S.	
9) Psolus appendiculatus BLAINV.		35) —— complanatus S.	14) Psolus Cuvierii JÄGER.
10) Thyone venusta SEL.			15) Thyone buccalis STIMPS.
11) —— sacella SEL.		36) Thyone villosa SEMP.	16) —— spinosa QUOY u. GAIM.
12) —— rosacea SEMP.		37) —— rigida SEMP.	17) —— fusco-punct. QUOY u. GAIM.

V. Mittelmeer.	VI. Westindien, tropischer Theil der Ostküste von Süd-, Mittel- und Nord-Amerika.	VII. Nordisch-Atlantischer Ocean.	VIII. Westküste von Amerika.
		1) Synapta tentaculata FORST.	
		2) —— bifaria SEMP.	
		3) —— gracilis SEL.	
	1) Synapta viridis LE SUEUR.	4) —— tenera NORM.	
	2) —— Pourtalesii SEL.	5) —— Bachei GOULD.	
) Synapta digitata MONT.	3) —— hydriformis LE SUEUR.	6) —— digitata MONT.	
) —— inhaerens MÜLL.	4) —— lappa MÜLL.	7) —— inhaerens MÜLL.	1) Synapta albicans SEL.
	5) Synaptula vivipara OERST.	8) Myriotrochus Rinkii STEENSTR.	
		9) Rhabdomolgus ruber KEFERST.	
		10) Chirodota pellucida VAHL.	
	6) Chirodota pygmaea MÜLL.	11) —— laevis FABR.	
Synaptidae 2 Spec.	Synaptidae 6 Spec.	Synaptidae 11 Spec.	Synaptidae 1 Spec.
) Haplodactyla mediterranea GR.		12) Haplodactyla holothurioid. CUV.	
) —— musculus RISSO.		13) —— oolitica POURT.	
		14) Eupyrgus scaber LÜTK	
		15) Caudina arenata STIMPS.	2) Liosoma arenicola STIMPS.
Molpadidae 2 Spec.	Molpadidae 0.	Molpadidae 4 Spec.	Molpadidae 1 Spec.
Cucumaria frondosa GUNN. var?		16) Cucumaria frondosa GUNN.	
—— elongata DÜB. u. KOR.		17) —— elongata DÜB. u. KOREN.	
—— cucumis RISSO.			
—— tergestina SARS.		18) —— quinquesemita SEL.	
—— Dicquemarii CUV.		19) —— Dicquemarii CUV.	
—— Syracusana GRUBE.		20) —— fusiformis FORB. u. GOODS.	
—— Köllikeri SEMP.			
—— doliolum GRUBE.		21) —— Hyndmanni TOMS.	
—— pentactes PENN.		22) —— pentactes PENN.	3) Cucumaria californica S.
		23) Ocnus lacteus FORBES.	
		24) —— brunneus FORB.	
		25) —— assimilis DÜB u. KOR.	
		26) —— minutus FABR.	
			4) Colochirus peruanus S.
		27) Echinocucumis typica SARS.	
		28) Psolus squamatus KOR.	
		29) —— phantapus STRUSSENF.	
		30) —— Fabricii DÜB. u. KOR.	
		31) —— granulatus AYRES.	5) Psolus antarcticus PHIL.
		32) Thyone briareus LE SUEUR.	
		33) —— raphanus DÜB u. KOR.	
) Thyone fusus MÜLL.		34) —— fusus MÜLL.	
		35) —— pulcherrima AYRES.	
		36) —— musculosa AYRES.	6) Thyone gibba SEL.
		37) —— glabra AYRES.	7) —— ovulum SEL.
	7) Thyone peruana LESS.	38) —— peruana LESSON.	8) —— peruana LESSON.
	8) —— surinamensis S.	39) —— gemmata POURT.	9) —— chilensis SEMP.
		40) Thyonidium pellucidum VAHL.	
		41) —— Drummondii THOMPS.	

I. Ost-Afrika, Rothes Meer, Ile de France.	II. Hinterindische Inseln, Molucken, Neu Guinea etc.	III. Philippinen.	IV. Polynesien.
		38) Thyonidium cebuense SEMP.	
			18) Orcula cucumiformis S.
13) Phyllophorus Ehrenbergii SEL.			
14) —— gracilis SEL.			
15) —— nov. sp. (s. Nachträge).			19) Phyllophorus perspicillum SEL.
Dendrochirotae 11 Spec.	Dendrochirotae 5 Spec.	Dendrochirotae 19 Spec.	Dendrochirotae 9 Spec.
16) Stichopus chloronotus BR.	14) Stichopus chloronotus BR.		20) Stichopus chloronotus BR.
		39) Stichopus variegatus S.	21) —— variegatus S.
			22) —— horrens SEL.
			23) —— leucospilota BR.
17) —— luteus QUOY u. GAIM.			24) —— luteus QUOY u. GAIM.
			25) —— albifasciatus QUOY u. GAIM.
	15) —— ananas QOY u. GAIM.		26) —— ananas QUOY u. GAIM.
			27) —— Godeffroyi S.
		40) —— naso SEMP.	
18) Mülleria nobilis SEL.		41) Mülleria nobilis SEL.	28) Mülleria nobilis SEL.
19) —— mauritiana QUOY u. G.		42) —— mauritiana QUOY u. G.	29) —— mauritiana QUOY u. GAIM.
			30) —— guamensis QUOY u. GAIM.
			31) —— obesa SEL.
			32) —— hadra SEL.
20) —— miliaris QUOY u. GAIM.			33) —— miliaris QUOY u. GAIM.
	16) Mülleria Lecanora JÄG.	43) —— Lecanora JÄG.	
	17) —— formosa SEL.		
	18) —— echinites JÄG.		
21) —— nov. sp. (s. die Nachträge).			
			34) Labidodemas Semperianum SEL.
			35) —— Selenkianum S.
22) Holothuria monacaria LESS.	19) Holothuria monacaria LESS.	44) Holothuria monacaria LESS.	36) Holothuria monacaria LESS.
		45) —— Gräffei S.	37) —— Gräffei SEMP.
23) —— rigida SEL.			38) —— rigida SEL.
24) —— marmorata JÄG.	20) —— marmorata JÄG.	46) —— marmorata JÄG.	39) —— marmarota JÄG.
25) —— scabra JÄG.	21) —— scabra JÄG.	47) —— scabra JÄG.	40) —— scabra JÄG.
	22) —— argus JÄG.		41) —— argus JÄG.
	23) —— vitiensis S.		42) —— vitiensis S.
	24) —— ocellata JÄG.		
	25) —— lineolata JÄG.		
		48) —— tenuissima S.	43) —— tenuissima S.
		49) —— similis S.	
		50) —— aculeata S.	
	26) —— arenicola S.	51) —— arenicola S.	44) —— arenicola S.
26) —— vagabunda SEL.	27) —— vagabunda SEL.	52) —— vagabunda SEL.	45) —— vagabunda SEL.
27) —— impatiens FORSK.	28) —— impatiens FORSK.	53) —— impatiens FORSK.	46) —— impatiens FORSK.
	29) —— squamifera S.	54) —— squamifera S.	47) —— squamifera S.
28) —— albiventer S.	30) —— albiventer S.	55) —— albiventer S.	
		56) —— gracilis S.	48) —— gracilis S.
			49) —— Köllikeri S
	31) —— fusco-punctata JÄG.		
	32) —— Martensii S.		
			50) —— flavo-maculata S.
			51) —— inhabilis SEL.
29) —— strigosa SEL.			
30) —— pardalis SEL.			52) —— pardalis SEL.
	33) —— pyxis SEL.		
			53) —— verrucosa SEL.
			54) —— humilis SEL.

V. Mittelmeer.	VI. Westindien, tropischer Theil der Ostküste von Süd-, Mittel- und Nord-Amerika.	VII. Nordisch-Atlantischer Ocean.	VIII. Westküste von Amerika.
		42) Thyonidium productum AYRES.	10) Thyonidium molle SEL.
		43) Orcula Barthii TROSCHEL.	
		44) —— punctata Cambr. MUS.	
		45) —— lapidifera LE SUEUR.	
		46) —— elongata AYRES.	
) Phyllophorus urna GRUBE.			
) —— granulatus GRUBE.			
Dendrochirotae 12 Spec.	Dendrochirotae 2 Spec.	Dendrochirotae 31 Spec.	Dendrochirotae 8 Spec.
	9) Stichopus badionotus SEL.		
	10) —— haytiensis SEMP.		
) Stichopus regalis CUV.	11) —— Möbii SEMP.		11) Stichopus Kefersteinii SEL.
	12) Mülleria Agassizii SEL.		
	13) ——parvula SEL.		
	14) Holothuria rigida SEL.		
	15) —— arenicola S.		
) Holothuria impatiens FORSK.	16) —— impatiens FORSK.		12) Holothuria impatiens FORSK.
	17) —— princeps SEL.		
	18) —— languens SEL.		13) —— languens SEL.
	19) —— subditiva SEL.		14) —— subditiva SEL.
) —— Stellati GRUBE.			

I. Ost-Afrika, Rothes Meer, Ile de France.	II. Hinterindische Inseln, Molucken, Neu-Guinea etc.	III. Philippinen.	IV. Polynesien.
. . . .	. . . .	. . . .	55) Holothuria lilla LESS.
. . . .	. . . .	. . . .	56) —— ualensis BRDT.
31) Holothuria subrubra Q u. G.	. . . .	. . . .	. . . .
32) —— atra JÄGER.	34) Holothuria atra JÄG.	57 Holothuria atra JÄG.	57) —— atra JÄG.
. . . .	35 —— fusco-cinerea JÄG.	58) —— fusco-cinerea JÄG.	58) —— fusco-cinerea JÄG.
33) —— edulis LESSON.	36) —— edulis LESS.	59) —— edulis LESS.	59) —— edulis LESS.
34) —— pulchella SEL.	37) —— pulchella SEL.	60) —— pulchella SEL.	60) —— pulchella SEL.
. . . .	. . . .	61) —— coluber S.	. . . .
. . . .	. . . .	62) —— immobilis S.	. . . .
. . . .	38) —— erinaceus S.	63) —— erinaceus S.	61) —— erinaceus S.
. . . .	. . . .	. . . .	62) —— difficilis S.
. . . .	. . . .	. . . .	63) —— paradoxa SEL.
35) —— maxima FORSK.?	. . . .	. . . .	. . . .
. . . .	39) —— pulla SEL.	. . . .	. . . .
. . . .	40) —— amboinensis S.	. . . .	. . . .
36) —— pervicax SEL.	. . . .	. . . .	64) —— pervicax SEL.
. . . .	. . . .	. . . .	65) —— maculata BRDT.
. . . .	. . . .	. . . .	66) —— sordida BRDT.
. . . .	. . . .	. . . .	67) —— grandis BRDT.
. . . .	. . . .	. . . .	68) —— discrepans S.
Aspidochirotae 21 Spec.	Aspidochirotae 26 Spec.	Aspidochirotae 25 Spec.	Aspidochirotae 49 Spec

Liste sämmtlicher Arten mit Angabe der Fundorte.

Synaptidae.

Synapta ESCHSCHOLTZ.

A) Gruppe der Synapta digitata.

1) Synapta digitata MONTAGU. Nordische Meere. Mittelmeer.
2) —— molesta S. Bohol (Philippinen).
3) —— pseudo-digitata S. Bohol (Philippinen).
4) —— dubia S. Bohol (Philippinen).
5) —— similis S. Bohol (Philippinen).
6) —— Petersi S. Amboina.
7) —— bi-dentata WOODW. u. BARRETT. China.

B) Gruppe der Synapta Beselii.

a) 25 Tentakel.

8) Synapta Kefersteinii SELENKA. Sandwich-Inseln. Samoa-Inseln.

b) 20 Tentakel.

9) —— tenuis QUOY u. GAIM. Neu-Irland.

c) 15 Tentakel.

10) —— Beselii JÄGER. Celebes, Philippinen, Carolinen, Samoa-Inseln, Nikobaren, Gesellschaftsinseln.
11) —— radiosa REYNAUD. Coromandel.
12) —— grisea S. Bohol (Batavia? B. M.).
13) —— glabra S. Bohol.
14) —— nigra S. Bohol.
15) —— tentaculata FORSTER. Massachusetts.
16) —— bifaria S. Belfast.
17) —— serpentina J. MÜLL. Celebes, Zanzibar.
18) Synapta punctulata QUOY u. GAIM. Neu-Guinea.
19) —— maculata CHAMISSO. Radack-Inseln.
20) —— vittata FORSKAL. Suez, Rothes Meer.
21) —— mamillosa ESCHSCHOLTZ. Tahiti.
22) —— reciprocans FORSKAL. Suez, Rothes Meer.
23) —— Doreyana QUOY u. GAIM. Neu Guinea.
24) —— fusca QUOY u. GAIM. Neu-Irland.
25) —— lappa J. MÜLLER. Westindien.
26) —— Godeffroyi SEMP. Samoa-Inseln.

d) 12 oder 13 Tentakel

27) —— indivisa SEMP. Zamboanga.
28) —— recta SEMP. Bohol, Samar.
29) —— albicans SELENKA. Californien.
30) —— gracilis SELENKA. Massachusetts-Bai.
31) —— inhaerens O. F. MÜLLER. Mittelmeer, Nord-Amerika, Nordische Meere.
32) —— hydriformis LESUEUR. Guadeloupe.
33) —— Pourtalesii SELENKA. Florida.
34) —— lumbricoides ESCHSCH. Radack.
35) —— dolabrifera STIMPSON. Port Jackson (Australien).
36) —— oceanica LESSON. Tahiti.
37) —— verrucosa ESCHSCH. Sitka.

e) 10 Tentakel.

38) —— reticulata SEMP. Bohol.
39) —— viridis LESUEUR. St. Thomas.
40) —— Bachei (GOULD?). Ostküste von Nord-Amerika.
41) —— tenera NORMAN. England.

Anapta SEMPER.

42) Anapta gracilis SEMP. Mariveles (Philippinen).

V. Mittelmeer.	VI. Westindien, tropischer Theil der Ostküste von Süd, Mittel- und Nord-Amerika.	VII. Nordisch-Atlantischer Ocean.	VIII. Westküste von Amerika.
0) Holothuria glabra GRUBE.		47) Holothuria tremula GUNN.	
			15) Holothuria chilensis SEMP.
	20) Holothuria atra JÄG. (floridana POURT.)		
		48) —— ecalcarea SARS.	
1) —— tubulosa GMEL.	21) —— grisea SEL.	49) —— obscura LE SUEUR.	16) —— lubrica SEL.
2) —— Polii DELLE CHIAJE.	22) —— glaberrima SEL.	50) —— agglutinata LE SUEUR.	17) —— glaberrima SEL.
3) —— Sanctori DELLE CHIAJE.	23) —— unicolor SEL.	51) —— intestinalis ASCAN.	18) —— californica STIMPS.
4) —— catanensis GRUBE.	24) —— farcimen SEL.	52) —— farcimen SEL.	19) —— inornata SEMP.
Aspidochirotae 7 Spec.	Aspidochirotae 16 Spec.	Aspidochirotae 6 Spec.	Aspidochirotae 9 Spec.

Chirodota ESCHSCHOLTZ.

43) Chirodota pellucida VAHL. Nordische Meere.
44) —— rufescens BRANDT. Bonin-Inseln.
45) —— discolor ESCHSCH. Sitka, Ochotsk.
46) —— laevis FABRICIUS. Nordische Meere.
47) —— purpurea LESSON. Soledad, Malwinen.
48) —— rubeola QUOY u. GAIM. Neu-Irland.
49) —— violacea PETERS. Mosambique.
50) —— pygmaea MÜLLER. Westindien.
51) —— australiana STIMPSON. Port Jackson, Australien.
52) —— rigida SEMPER. Bohol.
53) —— panaensis SEMPER. Panaon (Philippinen).
54) —— vitiensis GRÄEFE. Viti-Inseln.
55) —— variabilis SEMPER. Mariveles (Philippinen), Cap York (Australien).
56) —— dubia SEMPER. Camiguin (Luzon).
57) —— incongrua SEMPER. Camiguin (Luzon).

Synaptula OERSTED.

58) Synaptula vivipara OERSTED. Westindien.

Myriotrochus STEENSTRUP.

59) Myriotrochus Rinkii STEENSTRUP. Grönland.

Rhabdomolgus KEFERSTEIN.

60) Rhabdomolgus ruber KEFERSTEIN. St. Vaast la Hougue.

? Oncinolabidae.

Oncinolabes BRANDT.

61) Oncinolabes fuscescens BRANDT. Ualan, Carolinen.
62) —— mollis BRANDT. Guahan, Marianen.

Molpadidae.

Haplodactyla GRUBE.

63) Haplodactyla molpadioides S. Bohol, Cebú.
63a) —— molpadioides var. pellucida S. Cebú.
63b) —— —— var. sinensis S. China.
63c) —— —— var. Jagorii S. Singapore.
64) —— mediterranea GRUBE. Mittelmeer.
65) —— australis SEMPER (holothurioides SEL.). Waigiou.
66) —— oolitica POURTALÈS. Nordische Meere.
67) —— holothurioides CUV. Atlantischer Ocean.
68) —— musculus RISSO. Mittelmeer.

Eupyrgus LÜTKEN.

69) Eupyrgus scaber LÜTKEN. Grönland.

Liosoma BRANDT.

70) Liosoma sitkaense BRANDT. Sitka-Inseln.
71) —— arenicola STIMPS. S. Pedro, Californien.

Embolus SELENKA.

72) Embolus pauper SEL. Cap Palmas?

Caudina STIMPSON.

73) Caudina arenata GOULD. Massachusetts, Grand Manon.

Molpadia SEMPER.

74) Molpadia chilensis MÜLLER. Chile.
75) ——australis SEMP. Rockhampton, Australien.

Dendrochirotae.

Cucumaria Blainville.

a) Gruppe der Cucumaria frondosa.

76) Cucumaria frondosa Gunner. Nordeuropäische Meere, Grönland, Insel Man, Grand Manan, Golf von Georgia.
76a) —— frondosa var. Köllikeri Semp. Neapel (?).
77) —— californica Semp. Mazatlan.
78) —— japonica Semp. Japan.
79) —— sp. nov. Java.

b) Gruppe der Cucumaria pentactes Pennant.

80) Cucumaria pentactes Pennant. ? Norwegen, Französische und Englische Küste. Mittelmeer (nach Sel.).
81) —— doliolum (Pallas) Grube. Cap der guten Hoffnung, Mittelmeer.
82) —— Hyndmanni Thomps. Nordische europ. Meere.
83) —— elongata Düb. u. Kor. Nordsee, Mittelmeer.
84) —— cucumis Risso. Mittelmeer.
85) —— tergestina Sars. Mittelmeer.
86) —— fusiformis Forbes u. Goodsir. England.
87) —— quinquesemita Sel. Mendocino, Charleston.
88) —— albida Brandt. Sitka, Californien.
89) —— nigricans Brandt. Sitka.
90) —— miniata Brandt. Sitka.
91) —— Dicquemarii Cuv. Mittelmeer, England.
92) —— leonina Semp. Singapore.
93) —— africana Semp. Querimba.
94) —— Godeffroyi Semp. (ob crocea Lesson?). Iquique, Malwinen.
95) —— cylindrica Semp. Ile de France.
96) —— acicula Semp. Viti Inseln.
97) —— maculata Semp. Bohol.
98) —— vitrea Semp. Bohol.
99) —— crucifer Semp. Aden.
100) —— glaberrima Semp. Aden.

c) Gruppe der Cucumaria versicolor Semper.

101) Cucumaria versicolor Semp. Bohol.

d) Gruppe der Cucumaria conjungens Semper.

102) Cucumaria conjungens Semp.
103) —— canescens Semp. Bohol.
104) —— longipeda Semp. Bohol.
105) —— Syracusana Grube. Mittelmeer.
106) —— Köllikeri Semp. Mittelmeer.
107) —— dubiosa Semp. Peru.

Ocnus Forbes.

108) Ocnus lacteus Forbes. England, Norwegen.
109) —— brunneus Forbes. England.
110) —— assimilis Düb. u. Koren. Christiansund.
111) —— minutus Fabricius. Nordsee.
112) —— molpadioides Semper. China.
113) —— pygmaeus Semper. Bohol.
114) —— imbricatus Semper. Bohol.

Colochirus Troschel.

Erste Gruppe (Cercodemas Selenka).

115) Colochirus tuberculosus Quoy u. Gaim. Malacca, Hongkong, Japan, Port Jackson, Australien, Singapore.
116) —— cylindricus Semp. Bohol.
117) —— cucumis Semp. Bohol.

Zweite Gruppe (Colochirus).

118) —— viridis Semp. Zamboanga.
119) —— quadrangularis Less. Bohol, Afrika, Austral., Sidney.
120) —— Jagorii Semp. Singapore.
121) —— peruanus Semp. Perú.

Echinocucumis Sars.

122) Echinocucumis typica Sars. Norwegen.
123) —— adversaria Semp. Bohol.

Psolus Oken.

124) Psolus complanatus Semp. Zamboanga.
125) —— boholensis Semp. Bohol.
126) —— squamatus Koren. Sand, Grönland, Kurilen?
127) —— phantapus Strussenfeldt. Nordische Meere Europa's und Ostamerika's.
128) —— Fabricii Düb. u. Koren. Norwegen, Massachusetts.
129) —— sitkaensis Brandt. Sitka.
130) —— appendiculatus Blainville. Ile de France.
131) —— Cuvierius Jäg. Australien.
132) —— granulatus Ayres. New-Foundland.
133) —— antarcticus Philippi. Magelhaensstrasse.

Thyone Semper.

a) Untergattung Thyone Oken.

134) Thyone villosa Semp. Cebú, Philippinen.
135) —— briareus Le Sueur. Charleston.
136) —— raphanus Düb. u. Koren. Bergen, Shetlands-Inseln.
137) —— fusus Müller. Mittelmeer, Sund, England, Norwegen.
138) —— surinamensis Semp. Surinam.
139) —— pulcherrima Ayres. Nord-Amerika.
140) —— buccalis Stimpson. Australien.
141) —— aurea Quoy u. Gaim. Cap der guten Hoffnung.
142) —— venusta Sel. Rothes Meer.
143) —— peruana Less. Perú, Texas, Süd-Carolina.
144) —— spinosa Quoy u. Gaim. (firmus Sel.). Sidney, China.

b) Untergattung Stolus Selenka.

145) Thyone rigida Semp. Bohol.
146) —— sacella Sel. Zanzibar.
147) —— gibba Sel. Panamá.
148) —— ovulum Sel. Acapulco.
149) —— gemmata Pourt. Süd-Carolina, Charleston.
150) —— glabra Ayres. Georges Bank (Nord-Ost-Amerika).
151) —— musculosa Ayres. Massachusetts-Bay.
152) —— pedata Semp. Chinesische See.
153) —— ? fusco-punctata Quoy u. Gaim. Fort Carteret, Neu-Irland.
154) —— chilensis Semp. Chili.
155) —— rosacea Semp. Aden.

Thyonidium Düben u. Koren.

156) Thyonidium cebuense Semp. Cebú (Philippinen.
157) —— pellucidum Vahl. Nordeuropäische Meere.
158) —— Drummondii Thompson. Sund, Island.
159) —— productum Ayres. Boston.
160) —— molle Sel. Peru, Chili.

Orcula Troschel.

a) 15 Tentakel.

161) Orcula Barthii Troschel. Labrador.
162) —— punctata Cambr. Mus. Charleston.
163) —— ? lapidifera Le Sueur. St. Bartholomäus.
164) —— cucumiformis Semp. Cap York, Australien.

b) 10 Tentakel.

165) —— elongata Ayres. Georges Bank, Amerika.

Phyllophorus Grube.

166) Phyllophorus urna Grube. Palermo.
167) —— granulatus Grube. Mittelmeer.
168) —— Ehrenbergii Sel. Rothes Meer.
169) —— gracilis Sel. Rothes Meer.
170) —— nov. sp. Rothes Meer.
171) ? —— perspicillum Sel. Sidney.

Stereoderma Ayres.

172) Stereoderma unisemita Stimpson. New-Foundland.

Aspidochirotae.

Stichopus Brandt.

173) Stichopus naso Semp. Bohol.
174) —— variegatus Semp. Philippinen, Samoa-Inseln.
175) —— chloronotus Brandt. Zanzibar, Pulo Tikul, Nikobaren, Pelew-Inseln, Sandwich-Inseln.
176) —— badionotus Sel. Florida.
177) —— horrens Sel. Gesellschafts-Inseln.
178) —— regalis Cuv. Mittelmeer, (Australien?).
179) —— Kefersteinii Sel. Acapulco.
180) —— japonicus Semp. Japan.
181) —— cinerascens Brandt. Bonin-Inseln.
182) —— leucospilota Brandt. Ualan.
183) —— luteus Quoy u. Gaim. Tonga, Ile de France.
184) —— albifasciatus Quoy u. Gaim. Tonga.
185) —— lucifugus Quoy u. Gaim. Havre, Carteret.
186) —— ananas Quoy u. Gaim. Polynesien, Java, Celebes.
187) —— armatus Sel Japan.
188) —— haytiensis Semp. Hayti.
189) —— Godeffroyi Semp. Samoa-Inseln, Viti-Inseln.
190) —— Möbii Semp. Westindien.

Mülleria Jäger.

191) Mülleria lecanora Jäger. Philippinen, Celebes.
192) —— nobilis Sel. Philippinen, Zanzibar, Sandwich-Inseln.
193) —— mauritiana Quoy u. Gaim. Camiguin (Philippinen), Taiti, Gesellschafts-Inseln, Sandwich-Inseln, Samoa-Inseln, Viti-Inseln, Zanzibar, Rothes Meer.
194) Mülleria Agassizii Sel. Florida, Tortugas, Hayti.
195) —— guamensis Quoy u. Gaim. Guam.
196) —— echinites Jäg. Celebes.
197) —— obesa Sel. Sandwich-Inseln.
198) —— hadra Sel. Gesellschafts-Inseln.
199) —— formosa Sel. Makassar.
200) —— parvula Sel. Florida.
201) —— miliaris Quoy u. Gaim. Vanikoro, Zanzibar, Tonga.
202) —— nov. sp. Rothes Meer.

Labidodemas Selenka.

203) Labidodemas Semperianum Sel. Sandwich-Inseln.
204) —— Selenkianum Semp. Viti-Inseln.

Aspidochir Brandt.

205) —— Aspidochir Mertensii Brandt. Sitka.

Holothuria.

Erste Gruppe. Stichopus.

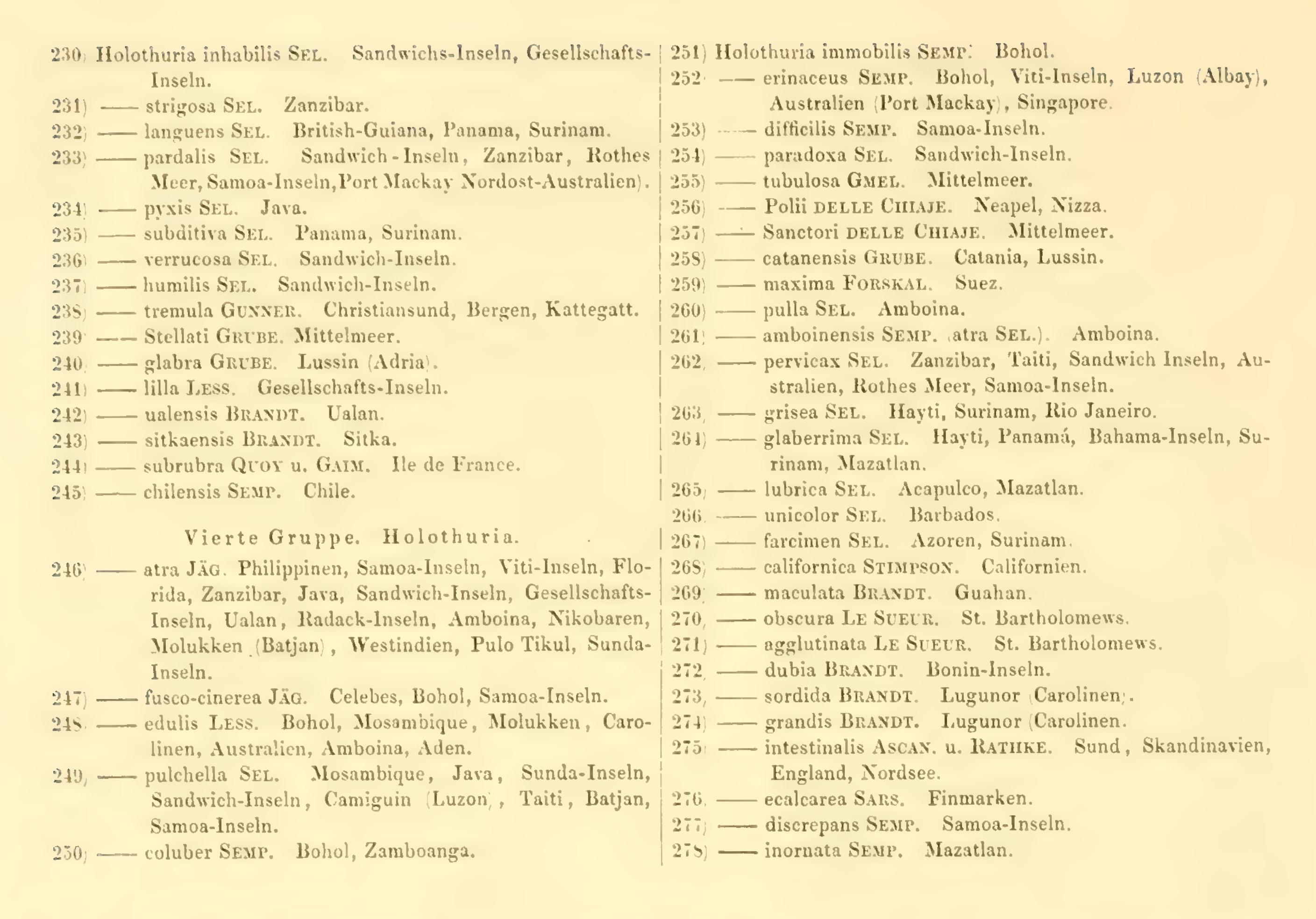
206) Holothuria monacaria Less. Zanzibar, Sandwich-Inseln, Nikobaren, Samoa-Inseln, Amboina, Pulo Tikul, Mindanao, Australien, Taiti, Vanikoro, Neu-Irland, Batjan.
207) —— Gräffei Semp. Luzon, Batjan, Viti-Inseln.
208) —— rigida Sel. Zanzibar, Gesellschafts-Inseln, Florida.

Zweite Gruppe. Bohadschia.

209) —— marmorata Jäg. Bohol, Zamboanga, Nikobaren, Java, Celebes, Bonin-Inseln, Viti-Inseln.
210) —— scabra Jäg. Viti-Inseln, Rothes Meer, Pelew-Inseln, Zanzibar, Amboina, Java, Carolinen, Celebes, Manila, Bohol.
211) —— argus Jäg. Celebes, Samoa-Inseln.
212) —— vitiensis Semp. Viti-Inseln, Samoa-Inseln, Nikobaren.
213) —— ocellata Jäg. Celebes.
214) —— lineolata Jäg. Celebes.
215) —— albiguttata Jäg. Patria?

Dritte Gruppe. Sporadipus.

216) —— tenuissima Semp. Philippinen, Samoa-Inseln.
217) —— similis Semp. Bohol.
218) —— aculeata Semp. Bohol.
219) —— arenicola Semp. Bohol, Amboina, Viti-Inseln, Surinam.
220) —— vagabunda Sel. Samoa-Inseln, Sandwich-Inseln, Sunda-Inseln, Mac-Kean's-Insel, Philippinen, Nikobaren, Aden, Mosambique, Java, Gesellschafts-Inseln.
221) —— impatiens Forsk. Amboina, Mac-Kean's-Insel, Philippinen, Samoa-, Viti-Inseln, Nikobaren, Pelew-Inseln, Rothes Meer, Adria, Zanzibar, Java, Suez, Neapel, Nizza, Palma, Pulo Tikul, Panamá, Gesellschafts-Inseln, Sandwichs-Inseln, Tortugas-Inseln, Florida.
222) —— squamifera Semp. Bohol, Samoa-Inseln, Java.
223) —— albiventer Semp. Bohol, Amboina, Rothes Meer.
224) —— gracilis Semp. Bohol, Pelew-Inseln.
225) —— Koellikeri Semp. Samoa-Inseln.
226) —— fusco-punctata Jäg. Celebes.
227) —— Martensii Semp. Amboina.
228) —— flavo-maculata Semp. Samoa-Inseln.
229) —— princeps Sel. Florida.



230) Holothuria inhabilis SEL. Sandwichs-Inseln, Gesellschafts-Inseln.
231) —— strigosa SEL. Zanzibar.
232) —— languens SEL. British-Guiana, Panama, Surinam.
233) —— pardalis SEL. Sandwich-Inseln, Zanzibar, Rothes Meer, Samoa-Inseln, Port Mackay Nordost-Australien).
234) —— pyxis SEL. Java.
235) —— subditiva SEL. Panama, Surinam.
236) —— verrucosa SEL. Sandwich-Inseln.
237) —— humilis SEL. Sandwich-Inseln.
238) —— tremula GUNNER. Christiansund, Bergen, Kattegatt.
239) —— Stellati GRUBE. Mittelmeer.
240) —— glabra GRUBE. Lussin (Adria).
241) —— lilla LESS. Gesellschafts-Inseln.
242) —— ualensis BRANDT. Ualan.
243) —— sitkaensis BRANDT. Sitka.
244) —— subrubra QUOY u. GAIM. Ile de France.
245) —— chilensis SEMP. Chile.

Vierte Gruppe. Holothuria.

246) —— atra JÄG. Philippinen, Samoa-Inseln, Viti-Inseln, Florida, Zanzibar, Java, Sandwich-Inseln, Gesellschafts-Inseln, Ualan, Radack-Inseln, Amboina, Nikobaren, Molukken (Batjan), Westindien, Pulo Tikul, Sunda-Inseln.
247) —— fusco-cinerea JÄG. Celebes, Bohol, Samoa-Inseln.
248) —— edulis LESS. Bohol, Mosambique, Molukken, Carolinen, Australien, Amboina, Aden.
249) —— pulchella SEL. Mosambique, Java, Sunda-Inseln, Sandwich-Inseln, Camiguin (Luzon), Taiti, Batjan, Samoa-Inseln.
250) —— coluber SEMP. Bohol, Zamboanga.
251) Holothuria immobilis SEMP. Bohol.
252) —— erinaceus SEMP. Bohol, Viti-Inseln, Luzon (Albay), Australien (Port Mackay), Singapore.
253) —— difficilis SEMP. Samoa-Inseln.
254) —— paradoxa SEL. Sandwich-Inseln.
255) —— tubulosa GMEL. Mittelmeer.
256) —— Polii DELLE CHIAJE. Neapel, Nizza.
257) —— Sanctori DELLE CHIAJE. Mittelmeer.
258) —— catanensis GRUBE. Catania, Lussin.
259) —— maxima FORSKAL. Suez.
260) —— pulla SEL. Amboina.
261) —— amboinensis SEMP. (atra SEL.). Amboina.
262) —— pervicax SEL. Zanzibar, Taiti, Sandwich Inseln, Australien, Rothes Meer, Samoa-Inseln.
263) —— grisea SEL. Hayti, Surinam, Rio Janeiro.
264) —— glaberrima SEL. Hayti, Panamá, Bahama-Inseln, Surinam, Mazatlan.
265) —— lubrica SEL. Acapulco, Mazatlan.
266) —— unicolor SEL. Barbados.
267) —— farcimen SEL. Azoren, Surinam.
268) —— californica STIMPSON. Californien.
269) —— maculata BRANDT. Guahan.
270) —— obscura LE SUEUR. St. Bartholomews.
271) —— agglutinata LE SUEUR. St. Bartholomews.
272) —— dubia BRANDT. Bonin-Inseln.
273) —— sordida BRANDT. Lugunor (Carolinen).
274) —— grandis BRANDT. Lugunor (Carolinen.
275) —— intestinalis ASCAN. u. RATHKE. Sund, Skandinavien, England, Nordsee.
276) —— ecalcarea SARS. Finmarken.
277) —— discrepans SEMP. Samoa-Inseln.
278) —— inornata SEMP. Mazatlan.

Aus den vorliegenden Tabellen ergeben sich in Bezug auf die horizontale Verbreitung manche nicht uninteressante Resultate, deren Erklärung freilich einer späteren Zeit vorbehalten bleiben muss.

1) Die kosmopolitischen Arten und Gattungen.

Wirklich kosmopolitische Arten im strengsten Sinne des Wortes giebt es bei den Holothurien nicht, dagegen wohl solche von ausnehmend grosser Verbreitung. Es sind dies Holothuria atra JÄGER, Holothuria impatiens FORSKAL und Holothuria arenicola S.; alle 3 gehen in den tropischen Meeren rund um die Erde herum, und 2 derselben in Nord-Amerika bis nach Florida hinauf. Aber Holothuria impatiens kommt zweifellos auch im Mittelmeer vor, während hier die andern Arten fehlen. Ohne dieses Factum könnte man leicht in Versuchung kommen, ein gleiches Alter des Ursprunges derselben anzunehmen; doch würde ein solcher Schluss selbst bei absolut übereinstimmender Verbreitung immer noch viel des gewagten haben. Im Allgemeinen aber werden die kosmopolitischen Formen viel zu wenig gewürdigt; sie lehren uns vor Allem, dass es im Meere Verbreitungsmittel giebt, welche eine Art die Runde um die Erde machen lassen können. Dies vergessen z. B. die Conchologen nun gar zu leicht, für welche oft bei ganz geringfügigen innerhalb der Variabilität nahverwandter Arten fallenden Unterschieden die grosse Entfernung der Fundorte ein ausreichender Grund zur specifischen Trennung ist. Würden sich die Monogra-

phen immer der kosmopolitischen Formen erinnern — während man sie gewöhnlich als werthlos, als nicht charakteristisch, ganz bei Seite schiebt —, so würden sie sich immer die Frage vorlegen müssen, ob nicht dennoch die von ihnen als verschieden angenommenen Arten Varietäten derselben Species sind, oder wenigstens auf einen Zusammenhang hindeuten, der freilich von den meisten Artbeschreibern von vorn herein geläugnet wird. Bei solchen Meerthieren, die wie die Holothurien und meisten Mollusken selbst wenig beweglich sind, aber frei im Meer schwimmende Larven erzeugen, sind natürlich die Meeresströmungen die Träger ihrer unfreiwilligen Verbreitung. Für die Holothurien kommen hier nur die Oberflächenströmungen in Betracht. Je weiter eine Art sich im Meere ausgebreitet hat, um so grösser muss ihrer Larven Widerstandsfähigkeit gegen die verschiedenen äusseren Einflüsse gewesen sein, denen sie bei ihren immer weiter sich ausdehnenden Wanderungen ausgesetzt waren. Aber mit ihnen wurden zugleich auch die Larven anderer Arten mit fortgeführt, welche nun entweder an ungünstigen Orten zu Grunde gingen, oder sich durch die Veränderung der Lebensbedingungen und hinreichende Isolirung von der Stammform[1] allmälig veränderten. Den Wanderungen zu folgen, welche so die kosmopolitischen Arten im Laufe der Zeiten gemacht haben, wird allerdings sehr schwer, meistens wohl unmöglich sein; da hier andre durchaus zu berücksichtigende Momente störend eintreten, nämlich die nicht leicht lösbare Frage nach den Meeresströmungen früherer geologischer Perioden, und die andere kaum je zu beantwortende nach der Lebensdauer der kosmopolitischen Art innerhalb dieser Perioden. Für die vorliegenden 3 Arten ist eine Wanderung um das Cap der guten Hoffnung in der jetzigen Periode nicht wohl anzunehmen, da hier die Meeresströmungen gegen den Südpol zu in die kälteren Meere führen, in denen sie schwerlich haben leben können. Nimmt man den stillen oder indischen Ocean als Entstehungsort für sie an, so würde man wohl die Ausbreitung bis nach Afrika und in's rothe Meer hinein, aber nicht nach Amerika oder in's Mittelmeer erklären können. Umgekehrt würde bei der Entstehung im atlantischen Ocean höchstens eine Ausbreitung nach Osten in's Mittelmeer hinein mittels des Oberflächenstroms der Meerenge von Gibraltar erklärlich sein. Es bleibt also nichts Andres übrig, als ihre Entstehung in eine Periode zu versetzen, in welcher entweder eine Verbindung des atlantischen Oceans mit der Südsee in der Aequatorialregion Amerika's stattfand; oder auch das rothe Meer mit dem Mittelmeer und so wohl auch mit dem atlantischen Ocean verbunden war. Im ersteren Falle würde man als Entstehungsort den tropischen Theil des atlantischen Oceans, im andern die östlichsten Gegenden des stillen Oceans anzusehen haben. Wichtiger aber und vielleicht auch dankbarer sind jene zahlreichen Formen, welche sich im Laufe der Zeiten bei ihren Wanderungen ein wenig verändert haben; denn nur durch sie wird man im Stande sein, die Wege nachzuweisen, welche die allmälig sich verändernde Stammart im Laufe um die Erde genommen hat. Diese nah verwandten und sich über die ganze Erde ausbreitenden Formen bilden die kosmopolitischen Gattungen. Hierher gehören: Synapta, Chirodota, Haplodactyla, Cucumaria, Psolus, Thyone, Holothuria (s. str.).

1) Siehe hierüber die Schrift von Moritz Wagner: Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen. Leipzig, 1868.

Die beiden ersten Gattungen weisen ganz entschieden auf die östlich tropischen Meere als Entstehungsort hin. Gegen die einzige Synapta digitata der nordeuropäischen Meere kennt man jetzt schon 6 nah verwandte tropische Arten, und für die 6 oder 7 nordischen Arten der zweiten Gruppe hat man schon 22 die östlich-tropischen Meere bewohnende Formen. Endlich zählt die in ihren Arten kaum zu unterscheidende Gattung Chirodota gegen 5 nicht-tropische Formen (2 den nordeuropäischen Meeren angehörig, 1 von den Malwinen und 2 vom nördlichen stillen Ocean) schon jetzt 8 oder 9 östlich-tropische Arten. Aus dem, was oben über die phylogenetische Ausbildung der Holothurien gesagt wurde, geht hervor, dass die Gattung Chirodota als Stammform der Synaptiden anzusehen ist. Wie sich aber die Embryonen oder Larven ähnlicher sehen, als die aus ihnen hervorgehenden Thiere, so sind auch die Arten der älteren Gattung Chirodota sehr viel ähnlicher untereinander, als die der jüngeren Gattung Synapta. In jener aber findet sich eine Form, welche eine Bestätigung zu bieten scheint für das im Allgemeinen gewonnene Resultat, dass beide Gattungen ursprünglich tropische seien, nämlich die Chirodota australiana Stimpson. Diese ist mit ihren Ankern und Rädern als eine im Larvenzustande stehen gebliebene Synapta aufzufassen. Solche Larvenformen werden aber immer näher dem Centrum der Entstehung der Stammform, als der Peripherie der Verbreitungskreise liegen; und man darf wohl Port Jackson in Südost-Australien, obgleich es auf 33° s. Br. liegt, dem muthmaasslichen Verbreitungscentrum, nämlich den hinterindischen und polynesischen Inseln näher liegend ansehen, als selbst die westlichen Küsten von Nord-Amerika. Ein Blick auf die Vertheilung der Oberflächen-Strömungen im stillen Ocean genügt hierzu.

Die Gattung Haplodactyla, und in noch viel höherem Maasse die Dendrochirote Psolus zeigen bei sehr geringer Artenzahl eine ungemein weite Verbreitung und äusserst geringe Variabilität. In der That sind die tropischen Haplodactyla-Arten nur durch sehr geringfügige Merkmale von der hochnordischen Haplodactyla oolitica Pourt. unterschieden; und Psolus boholensis, antarcticus und squamatus sehen sich so ausnehmend ähnlich, dass mir die Artverschiedenheit durchaus nicht sicher festgestellt zu sein scheint. Beide Gattungen aber sind solche, die ich nach der muthmasslichen Phylogenese der Holothurien als ältere Formen ansehen muss, es bestätigt sich also auch hier das mit Bezug auf Chirodota gewonnene Resultat: dass die jetzt lebenden phylogenetisch älteren Gattungen weniger von einander verschiedene Arten enthalten, als diejenigen späteren Ursprunges. Auch die beiden noch als kosmopolitisch anzusehenden Gattungen Cucumaria und Holothuria (s. str.) bestätigen dies für andre Gruppen und im Allgemeinen längst gewonnene Resultat[1]). Als später entstandene Formen zeigen sie trotz weiter Verbreitung einzelner Arten eine grosse Mannichfaltigkeit, die sich gleichmässig in fast allen Organen ausspricht. Eine noch grössere Mannichfaltigkeit endlich zeigt die Gattung Tyone, welche nach den oben entwickelten phylogenetischen Sätzen als die jüngst gebildete Form angesehen werden muss.

Für die andere Frage, ob die Holothurien im Allgemeinen als aus den tropisch-östlichen Meeren stammend angesehen werden müssen, liefern Gattungen von so geringer Artenzahl wie

1) Siehe Darwin, Origin of Species, 4th Edition p. 461.

Psolus und Haplodactyla um so weniger sichere Anhaltspuncte, als diese Formen von sehr weit auseinander liegenden Fundorten stammen, und hier meistens nur in 2, höchstens 3 Arten bekannt sind. Dagegen zeigt die Gattung Holothuria 17 den tropisch-östlichen Meeren angehörige Arten gegen 5 des nordisch-atlantischen Ocean's und 4 des Mittelmeeres. Nur die Gattung Cucumaria scheint hier eine Ausnahme zu machen, da bis jetzt aus der weiten Region von Ost-Afrika an bis in den stillen Ocean erst 13 Arten, dagegen aus dem Mittelmeere allein bereits 9 Arten bekannt sind. Wenn man aber bedenkt, dass sämmtliche östlich-tropische Cucumaria-Arten erst in diesem Werke beschrieben, und 6 davon von mir selbst in Bohol gefunden wurden, so ist es gewiss zu erwarten, dass bei etwas eifrigerem Sammeln dieser meistens kleinen und im tiefen Wasser lebenden Thiere die Zahl der tropischen Arten rasch und erheblich vermehrt werden dürfte. Die Gattung Thyone endlich zeigt eine Verbreitung, wie sie nach ihrem jugendlichen Alter wohl zu erwarten war. Wie sich zwischen ihr und der stichopoden Cucumaria alle möglichen Uebergänge finden, so zeigt auch keine der angenommenen 8 Regionen ein entschiedenes Uebergewicht gegen die anderen, durch welches man veranlasst werden könnte, hier das Verbreitungscentrum anzunehmen. Von den 8 in der Tabelle angeführten Arten des nordisch-atlantischen Ocean's sind nämlich 4 Arten (Thyone briareus, pulcherrima, musculosa, glabra) als im höchsten Grade verdächtig nicht weiter zu berücksichtigen, da sie wahrscheinlich mit den 4 andern gut beschriebenen identificirt werden müssen. Gegen diese 4 Arten des atlantischen Oceans finden sich 4 an der Westküste Amerika's, 3 im rothen Meere und 3 im stillen Ocean. Es erklärt sich dies einfach durch die wahrscheinliche Annahme, dass die Gattung Thyone — wie die Mannichfaltigkeit ihrer Formen beweist — an verschiedenen Orten zugleich aus verschiedenen Cucumaria-Arten entstanden ist.

Von den 7 als kosmopolitisch angenommenen Gattungen weisen also 3, wahrscheinlich 4 auf die tropisch-östlichen Gegenden unserer Erde als den Ort hin, an welchem die günstigsten Bedingungen für ihr Entstehen geherrscht zu haben scheinen.

2) Die engbegrenzten und weitverbreiteten Formen in ihrem Verhältniss zu einander.

Das Verhältniss der weitverbreiteten Arten zu den engbegrenzten stellt sich in den Familien folgendermassen:

Synaptidae	=	1 : 10,8
Molpadidae	=	1 : 12,0
Dendrochirotae	=	1 : 9,8
Aspidochirotae	=	1 : 2,3.

Hier fällt vor Allem die ungemein weite Verbreitung der Aspidochiroten auf, welche aber hauptsächlich auf Rechnung der ostindisch-polynesischen Fauna kommt, während die Aspidochiroten des nördlichen atlantischen Oceans durchgängig von denen des Mittelmeeres verschieden sind. Umgekehrt aber sind hier unter den Dendrochiroten mehrere identische Formen, während diese Holothurien in jenen Regionen gar keine identische Arten zeigen. So würde man aus einer Vergleichung der Holothurienfauna des Mittelmeeres und des nordisch-atlantischen Oceans fol-

gern, dass die Dendrochiroten sich leichter den äusseren Umständen anzupassen vermögen, als die Aspidochiroten; während die Holothurien Ost-Afrika's und der polynesischen Inseln gerade das Gegentheil beweisen würden. In der Lebensweise allein wird kaum eine genügende Erklärung für dieses auffallende Ergebniss zu finden sein. Vielmehr deutet es darauf hin, dass ähnlich wie die Gattung Thyone in ihren einzelnen Arten gleichzeitig an verschiedenen Orten entstanden sein mag, so auch hier die Stammformen der Dendrochiroten und Aspidochiroten in den verschiedenen Meeren ganz verschieden waren. Wollte man z. B. annehmen, dass alle Dendrochiroten von einer einzigen Urform des stillen (oder des atlantischen) Oceans herstammten, so würde man gerade an dem äussersten Ende des in beiden Fällen zurückgelegten Weges, nämlich im nördlichen atlantischen Ocean, die grösste Menge verschiedenartiger, in den tropisch-östlichen Meeren dagegen die grösste Zahl übereinstimmender Formen finden müssen. Gerade das Gegentheil findet aber statt. Nimmt man dagegen an, dass vor der Sonderung der Dendrochiroten und Aspidochiroten bereits eine Anzahl Arten aus der gemeinsamen Stammform beider füssiger Familien über alle Meere verbreitet waren, und dass trotz der besonderen Bedingungen jedes einzelnen Ortes doch diejenigen überall vorhanden waren, welche nun aller Orten die Dendrochiroten und Aspidochiroten in ähnlichen, aber doch verschiedenen Arten erzeugen mussten; so lässt sich der hervorgehobene Gegensatz leicht durch die weitere überhaupt nothwendige Annahme erklären, dass in den nordischen Meeren eine grössere Constanz bei den Dendrochiroten und so auch eine grössere Anpassungsfähigkeit hervorgerufen wurde im Gegensatz zu den hier leicht variirenden Aspidochiroten; während umgekehrt in den tropischen Meeren die nun sich bildenden Aspidochiroten constant blieben, die Dendrochiroten dagegen stark variirten. Vielleicht mögen parallel gehende Unterschiede in der Lebensweise der Thiere eine mehr oder weniger sichere Stütze für diese Ansicht abgeben.

Wollte man aber dem so gewonnenen Resultate: »dass gleichzeitig verschiedene Formen höherer systematischer Kategorieen, als der Arten, an verschiedenen Puncten aus ähnlichen Stammformen entstanden sein können« die Bemerkung entgegen halten, dass ja die gemeinsame Urform der Dendrochiroten im nördlichen Theile des atlantischen Oceans entstanden sein könnte — wonach sich dann die Uebereinstimmung der Arten im Mittelmeer und atlantischen Ocean, sowie ihre Mannichfaltigkeit in den anderen Meeren ganz leicht erklären würde —; so ist einem solchen Einwurf doch leicht die Spitze abzubrechen. Einmal findet sich gerade im stillen Ocean eine Art (Psolus Cuvierii Jäger), welche der muthmasslichen Stammform der füssigen Holothurien am nächsten kommt, während man sie nach jenem Einwurf im atlantischen Ocean erwarten sollte. Es waren ferner zu der Zeit der Entstehung der Dendrochiroten sicherlich die Bedingungen dazu ebensowohl in den tropischen Meeren gegeben, als in den nordischen; und dann ist nicht einzusehen, warum dort nicht ebensogut aus den gewiss auch vorhandenen Urformen, die ich mir in der Gestalt einer Molpadide denke, Dendrochiroten entstanden sein sollen, wie hier im hohen Norden. Wollte man aber gerade hier die günstigsten Bedingungen zur Bildung der Dendrochiroten annehmen, so würden sich hier auch nothwendig viel mehr Arten haben häufen müssen, als dies der Fall zu sein scheint. Dass in der That an einem für eine Gattung oder Familie besonders passenden Orte gleich eine ganze Reihe oft sehr verschiedener Arten entstehen, ist eine bekannte Thatsache; ich erinnere aus meiner eignen Er-

fahrung nur an die Gruppe der Cochlostylen unter den Schnecken, der Pachyrhynchen unter den Rüsselkäfern auf den Philippinen und vor allem an die zahlreichen von mir auf den Carolinen (Pelew-Gruppe) aufgefundenen Diplommatina-Arten[1]). Es wären Seiten zu füllen mit dem Aufzählen solcher streng localisirten artenreichen Gattungen und Familien. Nun finden sich für den atlantischen Ocean von etwa 30° n. Br. bis zum hohen Norden hinauf 31 Arten angegeben, von denen jedenfalls noch 6 als Synonyme abzustreichen sein werden; und diesen stehen aus dem kleinen Bezirk der Philippinen schon 19 Arten gegenüber, ja von Bohol allein 13 Species. Wenn man dabei bedenkt, dass ich selbst ganz allein bei verhältnissmässig wenig eifrigem Suchen alle diese neuen Arten aufgefunden habe, dass dagegen die 31 (oder 25) atlantischen Species erst nach langjährigem Suchen vieler Zoologen zusammengebracht wurden, so ist es gewiss nicht zu kühn vermuthet, dass die Philippinen sicher mehr Dendrochiroten in ihren Buchten und Canälen bergen werden, als atlantischer Ocean und Mittelmeer zusammen genommen. Es scheint mir hiernach jener Einwurf von keinem Belang mehr zu sein.

Es entspricht dieses Resultat demselben, welches Oscar Schmidt durch das genaueste Studium der Seeschwämme für diese gewonnen hat und welches er in seiner kürzlich erschienenen wichtigen Arbeit[2]) über die Spongien Algier's in folgenden Worten ausspricht: »dass es ein allumfassendes Spongiensystem nicht giebt, sondern dass neben allgemein verbreiteten Formen die faunistischen Sonderentwickelungen zu Specialsystemen[3]) drängen.« Ich glaube den geehrten Forscher richtig zu verstehen, wenn ich diese Worte den meinigen oben angeführten völlig gleichstelle und wenn ich beide in dem kürzeren Ausspruche zusammenfasse: es giebt keine Verbreitungscentra für ganze zoologische Gruppen, sondern höchstens für einzelne Arten[4]). Eine jede Art hat sich an irgend einem

---

1) Siehe H. Crosse, Note sur les Mollusques operculés terrestresdes iles Pelew. Journ. d. Conchyliol. 1866, p. 346—350.

2) Siehe Oscar Schmidt, Die Spongien der Küste von Algier. Leipzig 1868, p. 41.

3) Auch die wirkliche Aufstellung solcher »Specialsysteme«, wie sie hier Schmidt verlangt, würde doch dem thatsächlichen Entwickelungsgange der Faunen nicht ganz entsprechen. Es würde nur dann möglich sein, wenn eine jede augenblicklich gut abgegrenzt erscheinende Fauna für sich aus einer einzigen Urform entstanden wäre, die sich dann nach den gerade hier obwaltenden Umständen weiter entwickelt hätte. Die Vermischung weitverbreiteter und engbegrenzter Formen aber lehrt uns, dass es keine einzige Fauna giebt, welche sich frei von den Einflüssen anderer Faunen erhalten hat, und dass eine jede einzelne nach allen Richtungen hin auf andere Einfluss zu gewinnen sucht.

4) In diesem Punkte berühren sich die Anschauungen der Darwinianer und ihrer Gegner, und ich muss durchaus meinem lieben Freunde und wissenschaftlichen Gegner Keferstein*) zustimmen, wenn er gegen Rütimeyer**) hervorhebt, dass es nicht gerechtfertigt sei die Schöpfungscentra für die Gattungen, Familien, etc. aufzusuchen. Allerdings pflichte ich darin Rütimeyer vollkommen bei, dass auch die Arten einer Gattung, die verschiedenen Gattungen derselben Familie auf einen einzigen Ursprung in weit zurückliegender Epoche hinweisen; aber es scheint mir verkehrt nach dem gewöhnlichen Verfahren der Anhänger der Schöpfungscentrumstheorie bloss aus der Aehnlichkeit der jetzt lebenden Thiere und nach ihrer angenblicklichen numerischen Verbreitung die Verbreitungscentra für die Gattungen, Familien etc. bestimmen zu wollen. Aus solchen Vergleichungen in Bausch und Bogen, bei welchen das Werden der Formen, ihre Phylogenese nicht berücksichtigt wurde, kommt Rütimeyer z. B. zu der Annahme, dass in Australien das Schöpfungscentrum der Beutelthiere gegeben sei. Dabei aber vergisst er, dass es in England und Nord-Amerika während der Jurazeit Beutelthiere gab. Sollen diese nun nichts weiter sein, als versprengte Glieder der ursprünglich australischen Fauna, so müsste in Australien auch zur Jurazeit die Anwesenheit und die numerische Ueberlegenheit der Beutelthiere constatirt worden sein. Dies ist so gut möglich, wie auch nicht. In letzterem Falle würden aber gerade die nordisch jurassischen Beutelthiere als die Stammformen der australisch-amerikanischen Arten der jetzigen Epoche anzusehen sein; oder mit den Worten der Theorie der Schöpfungscentren, es läge das Schöpfungscentrum der Beutelthiere nicht in der südlichen Hemisphäre, sondern in der nördlichen. Vielleicht aber läge es auch nicht einmal in Amerika oder Europa, denn auch die wenigen fossilen europäischen Beutelthiere des Jura könnten ihre Stammform in Asien oder anderswo gehabt haben. Ja, wenn selbst im Jura Australiens zahlreiche Beutelthiere nachgewiesen werden sollten, so ist damit noch durchaus nicht bewiesen,

*) Siehe Göttinger gelehrte Anzeigen, 1868, 22. April, Nr 17, p. 665. **) Rütimeyer, Ueber die Herkunft unserer Thierwelt, 1867.

Puncte aus einer andern Form entwickeln müssen — sie ist dann erschaffen worden — und von diesem Centrum aus hat sie sich verbreitet. Weil nun aber in Folge der weiten Verbreitung phylogenetisch älterer Arten überall ähnliche Formen sich gleichmässig weiter umgestalten konnten, so liegt es auf der Hand, dass hier von einem »Schöpfungscentrum« derjenigen Arten, die wir in eine Gattung zusammenfassen, nicht mehr die Rede sein kann; wohl aber kann der Anschein verschiedener Verbreitungscentra dadurch entstehen, dass zugleich an mehreren weit von einander entfernten Orten die Bedingungen zur Hervorbringung zahlreicher ähnlicher Arten vorhanden waren. Es gehören hierhin die unendlich zahlreichen Fälle sogenannter »vicariirender«, besser »stellvertretender« Arten und Gattungen, welche meistens auf die früh erfolgte Verbreitung[1] mehrerer gleicher oder ähnlicher Stammformen hinweisen. So sind in der Gattung Cucumaria die Arten C. frondosa, californica, japonica und eine neue Art aus Java solche stellvertretende Arten, die sich so ausnehmend ähnlich sehen, dass sie eigentlich nur durch die relativen Grössenverhältnisse und die Kalkkörper der Haut von einander zu unterscheiden sind. Man wird hier gewiss mit gutem Grund eine Abstammung der 3 andern Arten z. B. von der in Californien lebenden Cucumaria californica oder irgend einer andern ähnlichen Art annehmen können. Ebensogut aber würde man bis zu dieser ersten Grundform, welche als Erzeugerin jener 4 Arten anzusehen ist, eine ganze Reihe von Zwischenformen (Varietäten) annehmen können, welche sich räumlich schon sehr weit von der Heimath der Stammart entfernt haben mochten, während sie ihr doch noch sehr viel ähnlicher sahen, als die jetzt an so entfernten Orten entstandenen 4 genannten Arten. Es lässt sich sogar behaupten, dass solche stellvertretende Arten nie direct von einer gemeinsamen Form abstammen, sondern dass sie vielmehr ausnahmslos an mehr oder minder weit entfernten Orten aus Varietäten derselben Art durch natürliche Auslese entstanden sind. Je näher sich nun solche stellvertretende Arten stehen, um so grösser ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie sich auf der Wanderung und Entfernung von ihrer ursprünglichen Heimath ein wenig veränderten und allmälig zu scharf getrennten Arten wurden; je mehr Zwischenglieder aber zwischen ihnen zu fehlen scheinen, um so näher liegt die Annahme, dass sie verschiedene »Schöpfungscentra« haben. Das Beispiel der oben genannten 4 Arten wird dies näher erläutern. Nimmt man nämlich an, dass sich von allen, die sich so schon ausnehmend ähnlich sehen, gleichzeitig 4 neue Formen abzweigten durch das Verschwinden aller Kalkablagerungen in der Haut, so würde damit die Aehnlichkeit der neuentstandenen Arten eine so grosse sein, dass gar mancher Zoologe sie ohne Kenntniss ihrer Entstehung in eine einzige Art zusammenwerfen würde; und doch wären sie alle an ganz verschiedenen Orten durch analoge, aber keinenfalls identische Einflüsse entstanden.

Verfolgt man aber die einzelnen Arten und Gattungen noch weiter auf ihren Ursprung,

dass von hier aus auch die Ueberwanderung nach Europa stattgefunden haben müsse, sondern höchstens wahrscheinlich gemacht. So mag denn auch vielleicht RÜTIMEYER's Annahme eines grossen Südpolarlandes, von dem aus die Verbreitung der Beutelthiere, Edentaten und flügellosen Vögel vor sich gegangen sein soll, unter Umständen mehr als eine kühne Behauptung sein; aber ich wiederhole, dass ohne Berücksichtigung der phylogenetischen Beziehungen der verschiedenen Faunen zu einander solche allgemeine Schlüsse nicht viel Wahrscheinlichkeit besitzen. Ganz denselben Mangel theilt auch die Lehre von den Schöpfungscentren oder den geographischen Bezirken, wie sie jetzt gerade ganz besonders KEFERSTEIN ***) vertritt.

1) Siehe RÜTIMEYER, Ueber die Herkunft unserer Thierwelt, 1867, p. 6.

***) Siehe BRONN's Thierreich, Bd. 3. Mollusken, p. 1274 sqq.

so kommt man dann allerdings immer zu einer einzigen Urform[1]), welche in weit zurückliegender Epoche existirt haben mag. Zwischen diesem Zeitpunct, in welchem die eine Art sich in ihren nächsten Abkömmlingen weit verbreitete, jeder von diesen aber wieder andern Formen Ursprung gab, und jener uns näher liegenden Epoche, in welcher gleichzeitig viele ähnliche, aber nicht identische Arten aus ähnlichen Stammformen entstanden sein können, müssen nothwendig die zahlreichsten Uebergänge zwischen diesen beiden Extremen in der Entstehung der Formen liegen. Je mehr wir uns also in der geschichtlichen Entwickelung der Formen unsrer eignen Epoche nähern, müssen sich zahlreichere ähnliche Faunenbezirke an verschiedenen Puncten gleichzeitig entwickelt haben. Während in einer Periode, in welcher sich einige wenige sehr nahe verwandte Urformen der Holothurien gleichmässig über alle Meere verbreitet hatten, eine gleichmässige Veränderung in den äusseren Einflüssen zunächst nur eine geringe Scheidung in Regionen hervorbringen konnte, die sich aber scharf gegenüberstanden; konnten in unsrer jetzigen Epoche zahlreichere sich stellvertretende Faunen durch solche Einflüsse gebildet werden. Dadurch löst sich denn auch der Widerspruch, in welchem das zuletzt gewonnene Resultat mit dem früheren, dass nämlich mehrere Holothuriengattungen auf den gemeinsamen Ursprung aus dem indisch-stillen Ocean hindeuten, zu stehen scheint. Es ist der Zeitpunct des gemeinsamen Ursprunges der Holothurien in jenen Meeren in eine Epoche zu verlegen, in welcher sich aus der einzigen Urform vielleicht erst einige wenige Stammformen der verschiedenen Familien gebildet hatten; während dann später bei immer mehr fortschreitender Ausbildung und Umbildung gleichzeitig mehrere ähnliche Arten oder Gattungen an den verschiedensten Puncten entstehen konnten.

So zeigen also die stellvertretenden Arten jüngerer Gattungen auf einen von einander zunächst unabhängigen Ursprung der Faunen umschriebener Regionen hin, die weitverbreiteten dagegen auf eine gemeinsame Quelle aller Arten. In der That[2]) lassen sich auch sonst keine in allen ihren Gliedern scharf umschriebene faunistische Regionen — oder Provinzen — nachweisen; vielmehr stösst man immer auf Widersprüche, wenn man unter alleiniger Berücksichtigung des augenblicklichen Zustandes den für eine Thiergruppe gut abgegrenzten Bezirk nun auch in Bezug auf die andern darin lebenden Thiere ins Auge fasst.

3) Die Verbreitungsbezirke der Holothurien.

Abgesehen von dem, im vorigen Abschnitt hervorgehobenen Umstande, dass sich in jeder Localfauna eingewanderte und autochthone Arten mischen, ist auch noch die Kenntniss der nicht-europäischen Holothurien so durchaus ungenügend, dass man vorläufig von der Aufstellung bestimmter Regionen ganz absehen muss. Es soll deswegen nur auf einige auffallende Umstände in

1) Siehe DARWIN l. c. p. 480.

2) Hierfür nur folgendes Citat: »The ichthyic fauna of the western coasts of America, between 8⁰ north and 8⁰ south of the Tropic of Cancer, offers a remarkable assemblage of types which belong to very different geographical regions-representatives of the faunas of North-west America, of the Pacific coasts of South-America, of Japan and of the Sandwich-Islands, and of the Atlantic being mixed with a great number of forms peculiar to the area mentioned«. GÜNTHER, On a Collection of Fishes etc. Ann. Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 9, p. 326.

ihrer Verbreitung hingewiesen werden, welche theils eine weitere Illustration zu dem vorigen Capitel liefern, theils auch zu einer klareren Einsicht in die eigentliche Aufgabe der Geographie der Thiere verhelfen mögen.

Zunächst eine Bemerkung über die von SARS[1]) und LÜTKEN[2]) angenommenen Abtheilungen in den atlantischen Meeren. Als arctische Gattungen führt SARS die Asteride Pteraster und die Holothurie Psolus auf. Die erste Gattung könnte man jetzt ebenso gut eine tropische nennen, da von den 5[3]) bekannten Arten 2 dem Norden Europa's, eine dem Cap, 2 dagegen tropischen Gegenden angehören. Für Psolus habe ich oben den Nachweis geliefert, dass sich den 4 europäischen Arten — von denen mir Psolus granulatus sehr zweifelhaft zu sein scheint — 3 tropische und 3 aus weit entfernten Meeren stammende Arten gegenüberstellen. Ebensowenig lassen sich Haplodactyla (Molpadia SARS) und Chirodota als nordische Gattungen auffassen. Soll nun die Bezeichnung der angenommenen Regionen durch gewisse charakteristische Formen nicht ein blosses Wort sein, lediglich die Thatsache ihres Vorkommens hier aussprechen; will man vielmehr dadurch auf irgend einen allerdings noch ungekannten Zusammenhang zwischen den charakteristischen Formen und ihrem Wohnorte hindeuten, so kann es sich hier zunächst nur um Aufführung der Arten, nicht aber der Gattungen handeln. Denn es sind, wie oben an Beispielen zu zeigen versucht wurde, die Arten wohl in gewissem Sinne ein Product ihrer Umgebung, nicht aber die Gattungen oder gar Familien, und damit hängt es zusammen, dass von Jahr zu Jahr mehr die sogenannt nordischen oder gemässigten Formen auch in den Tropen gefunden werden. Ich erinnere zur Stütze dieser Behauptung nur an GERSTÄCKER's Ausspruch[4]): »es müsse die Anschauung, als seien die Arten der gemässigten Zonen und der Tropen sofort leicht von einander zu unterscheiden, als eine in ihrer Allgemeinheit durchaus irrige bezeichnet werden.« Ebenso sehe ich in seinen ebenda ausgesprochenen Ansichten über die räumliche Verbreitung der Insecten eine Bestätigung meiner schon mehrfach angedeuteten Vermuthung, dass sich wohl die meisten sogenannten gemässigten Formen auch in den Tropen werden nachweisen lassen. FRITZ MÜLLER[5]) schon macht darauf aufmerksam, dass die nach der herrschenden Ansicht vorzugsweise den kalten Meeren eigenthümlichen Amphipoden wahrscheinlich in den Tropen in noch viel grösserer Anzahl vorkommen. Eine flüchtige Durchsicht der von mir auf den Philippinen gesammelten Amphipoden — die ich nur gelegentlich mitnahm und von denen manche verloren gingen — zeigt mir, dass auch hier die Zahl der Arten eine auffallend grosse ist und dass sich auch hier die meisten der hochnordischen Formen wiederfinden lassen.

Weiter oben hatte ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass die in den Aspidochiroten so gleichartige Fauna[6]) der Regionen I bis IV, vom rothen Meer an bis zu den Sandwichsinseln in auffallender Weise durch die grosse Verschiedenheit der Dendrochiroten unterbrochen wird.

1) Siehe SARS, Norge's Echinod. p. 142.
2) LÜTKEN, Videnskab. Meddel. 1857, p. 56—100.
3) Siehe v. MARTENS, Ueber ost-asiatische Echinodermen. Arch. f. Naturg. 1867, Bd. 1, p. 110—111.
4) BRONN, Classen und Ordnungen des Thierreichs, Bd. 5, Arthropoda 1868, p. 276.
5) F. MÜLLER, Für DARWIN, p. 26. Anmk.
6) Es ist bekannt, wie gleichartig auch die Molluskenfauna dieser Regionen ist, so dass WOODWARD in seinem Manual of the Mollusca 1856, Part. III, p. 368 die indo-pacifische Provinz aufstellte, welche fast genau den Bezirken obiger vier Rubriken entspricht.

Während aus dieser Familie nur 2 Arten der Gattung Colochirus eine etwas grössere Verbreitung haben, gehen von den 21 Aspidochiroten der afrikanischen Region nicht weniger als 16 bis in den stillen Ocean hinein. Eine Erklärung wird man vorläufig nicht dafür geben können. Noch auffallender aber gestaltet sich dies Verhalten durch die Gattung Colochirus. Während alle weitverbreiteten Aspidochiroten hier eine grosse Ausdehnung in die Länge innerhalb der Tropen besitzen, ist jene Gattung gegen den stillen Ocean durch die Philippinen und Australien, gegen den indischen Ocean durch die Halbinsel Malacca abgeschnitten; dagegen aber geht sie in einer Art (Colochirus tuberculosus) von Japan an durch die Tropen hindurch bis hinunter nach Sidney, eine zweite Art (Colochirus quadrangularis) ist jetzt schon in Australien (Nordost und Süd), Offack (Neu-Guinea) und Bohol nachgewiesen worden. Während diese Gattung aber im stillen Ocean gänzlich zu fehlen scheint — es werden diese Thiere, da sie meistens im Bereich der Ebbe leben, kaum übersehen worden sein — tritt auf einmal in Süd-Amerika an der peruanischen Küste eine kleine Art[1]), Colochirus chilensis n. sp., auf, welche sich durch ihren ascidienartigen Habitus noch näher, als die andern Arten, an Psolus anschliesst. Ich verschmähe es, auf die Fragezeichen, die uns so die Gattung Colochirus aufstellt, eine Antwort zu versuchen und überlasse dies der Zeit oder Muthigeren, als ich bin.

Eine eigenthümliche Verbreitung zeigt ferner die Gattung Phyllophorus, wenn man nämlich von Phyllophorus (Urodemas) perspicillum Sel. absieht, von der es noch etwas zweifelhaft[2]) ist, ob sie hierher gehört oder nicht. Zwei von den 5 Arten dieser Gattung finden sich im Mittelmeer, die 3 andern im rothen Meer. Durch ihre Speciescharaktere, namentlich durch die Kalkkörper, sind die Arten des Mittelmeeres und des rothen Meeres scharf von einander geschieden. Da diese Gattung nun anderswo gänzlich zu fehlen scheint, so z. B. von Peters nicht mehr in Mozambique gefunden wurde, so scheint sie mir eine Stütze für die auf andrem Wege[3]) gewonnene Ansicht zu bieten, dass nämlich in früherer Zeit beide Meere mit einander in Verbindung standen. Hierdurch würde auch in einfachster Weise der Kosmopolitismus der Holothuria impatiens Forsk. erklärt sein; doch lässt sich ihre Verbreitung auch in andrer, wenngleich complicirterer Weise erklären. Zwei Arten Phyllophorus — Ph. Ehrenbergii Sel. und eine neue[4]) — besitzen höchst eigenthümliche, bis jetzt nirgends gekannte gedornte Kreuzstäbe[5]), welche sich

1) Siehe die Nachträge.

2) Siehe hierüber die Nachträge.

3) Ich verweise in dieser Beziehung auf die Andeutung von Fraas (Aus dem Orient, Geologische Beobachtungen etc. 1867, p. 173). Nach seiner genauen palaontologischen Untersuchung des Isthmus ist es wohl das Miocenmeer gewesen, welches das erweiterte Mittelmeer mit dem rothen Meere verband. Ferner sagt Woodward (Manual of the Mollusca p. 369) »Of the species common to the two seas 40 are Atlantic shells, which have migrated into the Red Sea by way of the Medit. probably during the newer pliocene period; the others (34) are Indo-Pacific shells, which extended their range to the Mediterrean at an earlier age«. Ich lege hier gar kein Gewicht auf diese Altersbestimmung, sondern nur auf das Vorkommen identischer Formen in beiden Meeren; welche von ihnen aus dem atlantischen Ocean, welche aus dem indischen Ocean eingewandert sind, kann keinenfalls ohne Berücksichtigung der phylogenetischen Beziehungen dieser Arten entschieden werden. Weinkauff führt von den beiden Meeren identischen Bivalven folgende 5 Arten an (Die Conchylien des Mittelmeeres Bd. I): Gastrochaena dubia Penn., Solen vagina L., Arca diluvii Lam., Lithodomus lithophagus L. und Lima squamosa L. Ich lege auf diese Angabe besonderes Gewicht, weil Weinkauff als Anhänger des alten Artbegriffes und trefflicher Kenner der Schalen in Bezug auf die Unterscheidung sogenannter guter Arten gewiss das grösste Vertrauen verdient.

4) Siehe die Nachträge.

5) Siehe Selenka, Nachtrag etc. Taf. 8, f. 8.

aber auch in folgenden Arten wiederfinden: Cucumaria crucifer S., Thyone rosacea S. und Cucumaria glaberrima S. Bei der letzten Art sind diese Kreuzstäbe allerdings schon stark verändert. Sollte dieses Auftreten derselben typischen und von den bekannten so sehr abweichenden Form der Kalkkörper in drei verschiedenen Gattungen desselben Fundortes nicht zu der Annahme berechtigen, dass diese Kalkkörperform im rothen Meere erst auftrat, nachdem dasselbe durch die Erhebung des Isthmus und Unter-aegyptens vom Mittelmeere getrennt worden war? Bei noch genauerer Untersuchung des rothen Meeres, dessen Reichthum noch lange nicht ausgebeutet zu sein scheint, wird man dann hoffentlich noch mehr derartige Beziehungen zu den Holothurien des Mittelmeers erkennen, wodurch es dann schliesslich wohl möglich werden dürfte, den relativen Zeitpunct und die Art der Entstehung der verschiedenen Arten in beiden Meeren annähernd zu bestimmen. Jedenfalls scheint mir so viel festzustehen, dass die genannten vier (oder fünf) Formen mit Kreuzstäben in der Haut mit zu den jüngsten im rothen Meere entstandenen Arten gehören.

Die in den Rubriken VI und VIII aufgeführten Arten zeigen eine auffallende Menge identischer Arten an der Westküste Amerika's und der westlich-tropischen Region des atlantischen Oceans. Thyone peruana Lesson findet sich nach Selenka in Perú, Texas und in Süd-Carolina. Unter den 16 atlantischen und 9 west-amerikanischen Aspidochiroten finden sich nicht weniger als 4 identische Arten, nämlich Holothuria impatiens, languens, subditiva und glaberrima. Die erste Art ist als kosmopolitisch ausser Betracht zu lassen. Dagegen schliessen sich die 3 andern Arten entschieden den wenigen bis jetzt bekannten Fällen identischer Meeresfische an der West- und Ost-Küste Mittel-Amerika's an. Günther[1]) giebt an, dass in einer kleinen nur 14 Arten zählenden Fischsammlung von der pacifischen Küste Mittel-Amerika's 5 westindische Arten gefunden wurden. Moritz Wagner[2]) führt 15 dem westlichen und östlichen Gehänge der, Wasserscheide des Isthmus von Panamá gemeinsame Süsswasser- und Brakwasser-Fische auf. Dieser hochverdiente Reisende giebt zahlreiche beachtenswerthe Winke über die Art und Weise, wie sich hier die Gleichartigkeit der Süsswasserfauna und die noch grössere der Landfauna (Insecten, Mollusken, Säugethiere) durch Wanderungen erklären liesse, berücksichtigt dabei aber die Abstammung der Formen selbst gar nicht. Vielmehr macht er überall die stillschweigende, Voraussetzung, dass jede einzelne Art nur ein einziges Centrum ihrer Verbreitung haben könne, und dass sie von diesem aus sich nothwendig über alle Gegenden ihres jetzigen Verbreitungsbezirkes ausgedehnt haben müsse. Allerdings muss ich zugeben, dass eine solche Annahme für die Säugethiere und die von ihm namhaft gemachten Fische viel für sich hat, da sie meistens sehr charakteristisch ausgeprägt sind. Auch wissen wir über ihre phylogenetischen Beziehungen so gut wie Nichts. Dass aber unter allen Umständen eine weit verbreitete Art mit allen ihren Individuen von einem einzigen Paare abstammen und von einem einzigen Orte direct ausgegangen sein müsse, ist eine durch nichts erwiesene Behauptung[3]); obgleich dies häufig genug oder mei-

1) S. Ann. Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 9, 1862, p. 326.

2) M. Wagner, Ueber die hydrographischen Verhältnisse uud das Vorkommen der Süsswasserfische in den Staaten Panama und Ecuador. Abh d. k. bayr. Acad. der Wissensch. 1864, II. Cl., X. Bd. I. Abth.

3) S. Bourquignat, Mollusques terrestres et fluviatiles en Algérie. Ann. d. Sc. Nat. 5. Sér. T. 5, p. 352.

stens der Fall gewesen sein mag. Aus der weiten Verbreitung einer kosmopolitischen Art direct auf Wanderungen derselben Species zu schliessen, wie es meist geschieht, ist mindestens gewagt. Ich will dies an einem Beispiel zu zeigen versuchen. Es ist die Holothuria impatiens Forsk. eine nahezu kosmopolitische Art; schon Selenka[1]), der doch gewiss nicht zu überflüssigem Zusammenziehen der Arten geneigt war, sagt, dass sich zahlreiche von Panamá, Florida und den Sandwichs-Inseln herstammende Exemplare bis in's Kleinliche vollkommen glichen. Lässt man nun aus 3 Individuen der genannten Fundorte eine Brut hervorgehen, welche durch irgend einen gleichen Einfluss des neuen Wohnortes unter Isolirung von der Stammart zu völlig der Haut-Kalkkörper entbehrenden Individuen würden, so wären damit an den 3 so sehr verschiedenen Fundorten 3 getrennte, aber doch der gleichen neuen Art angehörende Formen[2]) hervorgegangen. Dass aber gerade die Natur für solche Theile, wie es die Kalkkörper sind, überall die gleiche Bildungskraft haben kann, beweisen die in den verschiedensten Gattungen häufig fast identischen Kalkkörper, beweist das Vorkommen[3]) solcher C-förmig gekrümmter Stäbchen, wie sie unter den Holothurien ausschliesslich bei den Stichopus-Arten vorkommen, in der Mundhaut eines Seeigels. Bei diesen letzten so weit von einander geschiedenen Formen wird man an ein von dem gemeinsamen Urahnen überkommenes Merkmal nicht denken können. Es ergiebt sich somit, dass unter gewissen Umständen nicht bloss die verschiedenen Arten einer Gattung gleichzeitig an verschiedenen Orten aus verschiedenen Individuen (Varietäten) der gleichen Stammform entstanden sein, sondern dass sich in ganz analoger Weise auch aus mehreren Individuen einer weitverbreiteten Species 3 (und mehr) getrennte, aber nicht verschiedene Stämme einer neuen Art gebildet haben können. Schon Humboldt[4]) sagt: »Wir sind, glaube ich, nicht mehr berechtigt, Nickel und Eisen, Olivin und Pyroxen in den Meteorsteinen ausschliesslich irdisch zu nennen, als ich mir erlauben würde, deutsche Pflanzen, die ich jenseits des Oby fand, als europäische Arten der nordasiatischen Flora zu bezeichnen«. Natürlich setzt das wirkliche Vorkommen einer solchen getrennten Erzeugung der Individuen einer Art voraus, dass die verschiedenen Stammformen der ersten Art, aus denen jene hervorgingen, absolut identisch in ihrem Baue waren; denn nur so

1) Selenka, Beiträge et p. 336.

2) Allerdings würde ein Gegner der Darwin'schen Theorie die Möglichkeit der Entstehung neuer Arten auf diese Weise läugnen, er würde sie vielmehr immer noch, selbst wenn die Stammart längst ausgestorben wäre, als eine Varietät derselben ansehen. Dann würde für ihn der Mittelpunct ihres Entstehens in die Zeit zurückverlegt werden müssen, in welcher die Stammart entstanden, an den Ort, von welchem sie ausgegangen wäre. Für Holothuria impatiens ist die Zeit der Ueberwanderung in's Mitelmeer in eine sehr frühe Epoche, nach den eben gegebenen Andeutungen vielleicht in das Eocen-Alter zu verlegen. Nun aber bestimmen diese Herren der unabhängigen Artenschöpfung die Art selbst nur nach den äusseren Charakteren und nach dem Fehlen oder Vorhandensein der Uebergänge. Wo sie solche nachweisen können, hat man eine sehr variable Species, wo sie fehlen, eine sogenannte constante Art. Es war aber die Voraussetzung, dass die Stammart Holothuria impatiens, von der die angenommenen drei neuen Arten (oder Varietäten) isolirt entsprungen waren, ausgestorben oder unbekannt sein sollte; so dass Bourguignat nach seinem Grundsatz: »Le centre de création de chaque espèce est simple et non multiple« (l. c. p. 352) sicherlich dorthin das Centrum dieser neuen, aber an drei verschiedenen Orten auftretenden Art verlegen würde, wo er gerade die grösste Individuenzahl beobachtet hätte. Dies aber würde ein wahrscheinlich ganz verkehrtes Resultat liefern. Wollte man aber die von Bourquignat aufgestellten Behauptungen (es sind keine Gesetze!) eben nur für die Landmollusken gelten lassen, so wäre damit abermals nur ein Beweis geliefert für meine Ansicht, dass alle unsere sogenannten zoogeographischen Gesetze nichts weiter sind, als unrichtige Verallgemeinerungen irgend eines eine Summe specieller Thatsachen zusammenfassenden Satzes. Angewendet auf die Thatsachen, durch deren Erforschung er gewonnen wurde, wird dieser Satz dann allerdings ein Gesetz, aber ein Gesetz niedrigerer Ordnung.

3) Siehe Taf. 40, f.

4) Kosmos, Bd. I, p. 137.

konnten identische Einflüsse auch identische Individuen der neuen Species erzeugen. Eine solche Identität[1]) ist aber in der That ganz undenkbar; denn die geringste Veränderung in dem Wohnort der Larven oder Jungen einer Art wird gewisse, wenn auch noch so unbedeutende Abweichungen von der Mutter hervorrufen. So lange nun die so entstandenen Varietäten sich so ausnehmend ähnlich sehen, dass wir sie als zum Entwicklungscyclus einer Art gehörig ansehen müssen, wird man auch von einer durch Wanderung direct verbreiteten Art sprechen. Erst durch die allmälige Ausbildung der schon vorhandenen Unterschiede — welche wir bei der Abstammung von einer Stammform als an verschiedenen Orten durchaus oder nahezu gleich annehmen können — würden sich die Individuen der neuen Art zugleich an verschiedenen Orten aus den bisherigen Varietäten gebildet haben. Wirkt an verschiedenen Orten absolut identische Aenderung der Einflüsse auf absolut identische Individuen, so müssen nothwendig absolut identische Individuen einer neuen Art zugleich an verschiedenen Orten entstehen. Je ähnlicher sich also die einzelnen Varietäten, Arten, Gattungen sind, um so ähnlicher werden auch die durch eine identische Veränderung der Einflüsse hervorgebrachten Formen[2]) sein. Je weiter aber im Stammbaum die Arten oder Varietäten verschiedener Fundorte von einander abstehen, um so verschiedener werden auch die aus ihnen durch die natürliche Zuchtwahl hervorgehenden Arten sein — natürlich nur so lange die Ausbildung des Stammes in der Epacme begriffen ist. In allen Fällen aber bleibt die Forderung als nothwendig bestehen, dass solchen möglicher Weise an verschiedenen Puncten gleichzeitig entstandenen Individuen derselben Art eine andere Form vorangegangen ist, welche sich durch Wanderung über den Bezirk der neuen Art ausbreitete.

Dies nun in dem vorliegenden oder überhaupt in irgend einem Falle mit Sicherheit zu entscheiden, dürfte eine unmöglich zu lösende Aufgabe sein. In der That ist hier ihre Lösung auch ziemlich gleichgültig. Denn es beweist das Vorkommen der drei westindischen Holothurien an der Westküste von Mittel-Amerika, dass die Ueberwanderung der drei Urformen vom westindischen Meere in den stillen Ocean in einer Periode stattgefunden haben muss, in welcher der Isthmus von Panamá noch nicht existirte

---

1) Man liest und hört noch viel zu viel von Identität der äusseren Lebensbedingungen und der Formen. So wenig es zwei ganz gleiche Söhne derselben Eltern giebt, so wenig sind alle Individuen einer Brut eines Thieres völlig gleich; und so wenig es zwei Fleckchen der Erde giebt, welche in Bezug auf die Zusammensetzung des Bodens, das Mass der darin enthaltenen Feuchtigkeit, die auf ihm wachsenden Pflanzen etc. etc. absolut identisch sind, so wenig kann bei zwei noch so nahe bei einander lebenden Thierpaaren von absolut identischem Einfluss der äusseren Umgebung und der Nahrung die Rede sein.

2) Ein Beispiel zur Erläuterung: Gewisse Stenogyra- (Opeas) Arten kommen zugleich in Westindien, Ostindien, den Philippinen etc. vor. Zunächst hat man dabei natürlich an eine directe Verschleppung (s. ALBERS, Die Heliceen, 2. Ausgabe 1861, p. 266) mittels Nutzpflanzen, hier Bananen (Musa) gedacht. Es giebt aber noch eine ganze Reihe anderer sich ausnehmend ähnlich sehender, aber doch verschiedener Arten von beschränktem Verbreitungsbezirke, aber weit getrennten Fundorten, und da man für die Entstehung derselben aus einer gemeinsamen Urform genöthigt ist in eine weit entfernte Epoche zurückzugreifen, in welcher von einer Verschleppung durch den Menschen nicht die Rede sein kann, so scheint es mir durchaus nicht bewiesen, dass jene weitverbreiteten Arten wirklich in unserer Zeit verschleppt wurden. Es liesse sich dieser Annahme die ebenso wahrscheinliche entgegenstellen, dass jene weitverbreiteten Arten in der im Texte angedeuteten Weise gleichzeitig an den verschiedensten Orten entstanden sein können, während aus ihrer Stammform weiter auseinander gehende Varietäten sich zu den Arten localisirten Vorkommens ausbildeten. Uebrigens erkläre ich, dass ich hierdurch weniger meine Zweifel an jener Verschleppung, als vielmehr meine Ansicht ausdrücken wollte, dass von uns sogenannte kosmopolitische Arten noch nicht nothwendig auf eine in der jüngsten Zeit stattgefundene Wanderung hinweisen müssen.

und somit der nord-atlantische Aequatorialstrom wenigstens theilweise in denjenigen des stillen Oceans übergehen konnte. Ob aber nun die vorliegenden oder drei frühere Arten, aus denen jene erst entstanden, aus dem westindischen Meere in den stillen Ocean wanderten, bleibt für das Resultat des Zusammenhanges jener Meere ganz gleichgültig. Dagegen würde die Epoche, in welcher jener Zusammenhang und jene Ueberwanderung stattfand, eine ganz andere sein, je nachdem man die genannten Arten direct aus einer einzigen Urform, oder erst durch Dazwischentreten mehrerer Zwischenformen (Varietäten) aus ihr hervorgehen liesse.

4) Die bathymetrische Verbreitung der Holothurien.

Leider beschränken sich unsere Kenntnisse in dieser Beziehung auf die Arten des Mittelmeeres und atlantischen Oceans, sowie auf das Wenige, was ich von den philippinischen Arten darüber mittheilen kann. Ich stelle die vorhandenen Beobachtungen in der folgenden Tabelle zusammen.

Philippinische Arten. Name.	Tiefe in Faden.	Arten des Mittelmeeres. Name	Tiefe in Faden.	Arten des nördlichen atlantischen Oceans von Amerika und Europa. Name.	Tiefe in Faden
Synapta molesta S.	0	Synapta digitata.	6-20	Synapta digitata.	?
—— pseudo-digitata S.	15	—— inhaerens Müll.	6-8	—— inhaerens Müll.	0-50
—— dubia S.	6-10				
—— similis S.	0-½				
—— Beselii Jäg.	0				
—— grisea S.	4-6				
—— glabra S.	4-6				
—— nigra S.	0				
—— reticulata S.	8				
—— recta S.	6-8				
Chirodota rigida S.	0			Chirodota pellucida Müll.	0-10
—— panaensis S.	0			Myriotrochus Rinkii Steenstr.	10
—— dubia S.	0				
—— incongrua S.	0			Caudina arenata Gould.	0
Haplodactyla molpadioides S.	10-30			Haplodactyla oolitica Pourtal.	200
				Eupyrgus scaber Lütk.	40-50
Cucumaria maculata S.	10	Cucumaria doliolum Grube.	9-50	Cucumaria frondosa Gunn.	0-50
—— canescens S.	6-30	—— tergestina Sars.	10-20	—— pentactes Müll.	20
—— versicolor S.	6-10	—— syracusana Grube.	1-100	—— elongata Düb. u. Kor.	10-50
—— citrea S.	8	—— Dicquemarii Cuvier.	40-50	—— Hyndmanni Forbes.	7-70
—— longipeda S.	30	—— cucumis Risso.	10-20	—— fusiformis Forbes.	22
—— conjungens S.	2	—— elongata Düb. u. Kor.	10		
Ocnus imbricatus S.	8-15			Ocnus lacteus Forb.	0-40
—— pygmaeus S.	8			—— minutus Fabr.	25
Colochirus cylindricus S.	10				
—— tuberculosus Quoy u. Gaim.	0-10				
—— cucumis S.	6				
—— viridis S.	0				
—— quadrangularis Less.	0-10				
Echinocucumis adversaria S.	30			Echinocucumis typica Sars.	40-100

Philippinische Arten. Name.	Tiefe in Faden.	Arten des Mittelmeeres. Name.	Tiefe in Faden.	Arten des nördlichen atlantischen Oceans von Amerika und Europa. Name.	Tiefe in Faden.
Psolus complanatus S.	0			Psolus phantapus STRUSSENF.	0-50
—— boholensis S.	6-17	Phyllophorus urna GRUBE.	5-10	—— squamatus KOR.	20-150
—— —— var. pandanensis.	30	—— granulatus GRUBE.	5-10	—— Fabricii DÜB. u. KOR.	0-5
				—— granulatus AYRES.	30
Thyone villosa S.	10	Thyone fusus MÜLL.	10-20	Thyone fusus MÜLL.	0-70
—— rigida S.	10			—— raphanus DÜB. u. KOR.	20-70
				—— briareus LE SUEUR.	0-4
				—— glabra AYRES.	30-40
				—— musculosa AYRES.	30-40
Thyonidium cebuense S.	10			Thyonidium Drummondii THOMPS.	7-50
				—— hyalinum FORB.	8-80
				Orcula elongata AYRES.	30-40
Stichopus naso S.	10-15	Stichopus regalis CUV.	15-50		
—— variegatus S.	0-10				
Mülleria Lecanora JÄG.	0-6				
—— nobilis SEL.	0				
—— mauritiana QUOY u. GAIM.	0				
Holothuria monacaria LESS.	0	Holothuria tubulosa GMEL.	0-10	Holothuria intestinalis ASCAN. u. RATHKE.	10-70
—— marmorata JÄG.	0	—— catanensis GRUBE.	25-27		
—— scabra JÄG.	0	—— Stellati DELLE CHIAJE.	17-50	—— tremula GUNNER.	20-200
—— arenicola S.	0	—— glabra GRUBE.	17-37		
—— vagabunda SEL.	0				
—— impatiens FORSK.	0-6				
—— squamifera S.	6-10				
—— albiventer S.	0				
—— gracilis S.	0				
—— aculeata S.	6-8				
—— tenuissima S.	15				
—— similis S.	10-20				
—— atra JÄG.	0				
—— fusco-cinerea JÄG.	6-10				
—— edulis LESS.	6-10				
—— coluber S.	6-8				
—— immobilis S.	6-8				
—— erinaceus S.	0				
—— pulchella SEL	0				

Wichtige allgemeine Resultate lassen sich hieraus nicht ziehen, wohl aber lassen sich einige von anderen Forschern aufgestellte allgemeine Sätze prüfen.

AYRES[1]) behauptet in Uebereinstimmung mit AGASSIZ, dass unter den Holothurien die höchsten Genera »Chirodota, Synapta und Thyone (Anaperus)« nahe der Ebbelinie, die niedrigeren mit gereihten Füssen versehenen »Psolus und Pentacta« in tiefem Wasser gefunden werden. Was eigentlich damit bewiesen werden soll, ist mir unklar; übrigens ist jene Behauptung in doppelter Beziehung unrichtig. Einmal sind die Synaptiden nicht die höchsten[2]), sondern die niedrigsten

1) Siehe Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol 4, 1854, p. 55.

2) Ueberhaupt sollte diese Bezeichnung von hohen und niederen Formen in der Zoogeographie gänzlich vermieden werden. Ob die Thiere physiologisch auf hoher oder niedriger Stufe stehen, ist für die Erkennung der Verwandtschaften gänzlich gleichgültig, und nur diese allein sind es, welche uns über die hier vor Allem wichtigen phylogenetischen Beziehungen Aufklärung geben können. Nach AGASSIZ freilich wird es wohl im Plane des Schöpfers gelegen haben, die nach ihm physiologisch hoch organisirten Thiere möglichst in die oberen Stockwerke zu verlegen, die niedrig organisirten dagegen, gewissermassen die »vulgatissimam plebem« in das Souterrain zu verbannen.

d. h. geologisch ältesten Formen; ob sie physiologisch höher stehen als die Lungenholothurien, wird sich kaum entscheiden lassen und ist hier auch ganz gleichgültig. Ferner ist für die stichopoden Dendrochiroten des nordisch-atlantischen Oceans jene Behauptung durchaus falsch: von den 12 in obiger Liste angeführten stichopoden Dendrochiroten gehen nur 5 bis über 50 F., nur eine einzige bis zu 100 F. hinunter, während die eine der beiden Aspidochiroten bis zu 70 F., die andere sogar bis zu 200 F. hinuntergeht. Um recht anschaulich zu machen, dass vorläufig wenigstens gar kein allgemeiner Blick in die bathymetrische Verbreitung gewonnen werden kann, habe ich aus obiger Tabelle die nachstehende berechnet, in welcher für Tiefenregionen die absolute Zahl jeder Familie in eine relative Zahl umgewandelt ist. Die Einheit ist die jedesmalige absolute Zahl der angegebenen Arten in dem betreffenden Bezirke.

Tiefe in Faden.

		0 F	1–10 F.	10–20 F.	20–30 F.	30–60 F.	60–120 F.	120–200 F.
Philippinen.	Synaptidae	57	43	7	—	—	—	—
	Molpadidae	—	—	100	100	—	—	—
	Dendrochirotae	20	75	15	10	—	—	—
	Aspidochirotae	62	38	12	—	—	—	—
Mittelmeer	Synaptidae	—	100	50	—	—	—	—
	Dendrochirotae	—	78	55	22	22	11	—
	Aspidochirotae	20	20	60	80	60	—	—
Nord-Atlantischer Ocean.	Synaptidae	67	100	33	33	33	—	—
	Molpadidae	33	—	—	—	33	—	33
	Dendrochirotae	30	45	55	80	70	30	5
	Aspidochirotae	—	50	100	100	100	100	50

Ganz im Allgemeinen tritt hier die Tendenz der Thiere deutlich hervor, sich gegen den Norden zu in immer grössere Tiefen zurückzuziehen, eine Bestätigung für die Annahme, dass weniger der absolute Wärmegrad der mittleren Jahres- oder Sommertemperatur, als die geringeren Schwankungen derselben für das Thierleben im Meere günstig sind. Alle Holothurien wurden in der Nähe der Küsten gefunden, und es darf wohl angenommen werden, dass die Temperaturcurven, wie sie Möbius u. Meyer[1]) für Tiefen bis zu 16 Faden angeben, so ziemlich auch auf andre nahe liegende Gegenden Anwendung finden werden. Aus ihnen ersieht man aber, dass die beobachteten Extreme der Wassertemperatur in 16 F. um 11,5° Reaumur auseinanderliegen. Diese thermische Amplitude ist grösser als diejenige der Lufttemperatur auf den Philippinen, wo ich während der sieben Jahre meiner Reisen 28½° R. als einmaliges Maximum, 15½° R. als einmaliges Minimum beobachtet habe. Die Schwankungen der Temperatur der Meeresoberfläche sind noch viel geringer. Nach der allerdings sehr geringen Zahl von Beobachtungen, die ich über die Meerestemperatur zu machen Gelegenheit hatte, beträgt die tägliche Schwankung an der Oberfläche kaum 1° R. und es stimmt ihre Wärme im Mittel mit derjenigen der Luft überein. Die Amplitude der mittleren Tagestemperatur ist aber nur 8—9° R.

1) Möbius u. Meyer, Fauna der Kieler Bucht, Bd. I, 1865, p. IV—IX.

(17° Min., 25—26° Max.), es ist also auch nicht möglich, dass die Thiere der Oberfläche einer grösseren Schwankung der Temperatur ausgesetzt werden. Diese ist hier aber noch geringer als im Kieler Meerbusen in 16 Faden Tiefe. Natürlich giebt es für das Maass des Einflusses[1]), welchen die geringen Temperaturschwankungen der Tiefen auf das Thierleben haben mögen, eine Grenze[2]), welche durch allerlei andere Ursachen bestimmt sein muss; aber über die Natur dieser Ursachen besitzt man bis jetzt auch nicht die leiseste Andeutung.

Wollte man nun noch der Tabelle irgendwelche Beweiskraft für speciellere Fälle zuschreiben — wovon ich selbst jedoch weit entfernt bin — so liessen sich daraus etwa folgende Sätze ableiten:

Die Synaptiden gehen sowohl im hohen Norden wie in den Tropen mit einer grossen Artenzahl bis an die Oberfläche des Meeres.

Die Molpadiden scheinen vorzugsweise Tiefwasserthiere zu sein.

Die Dendrochiroten erreichen das Maximum ihrer Entwickelung in allen Zonen erst in grösserer Tiefe; ein auffallender Parallelismus zwischen den drei Regionen findet aber in dieser Beziehung nicht statt.

Die Aspidochiroten endlich haben in den kälteren Meeren das Maximum ihrer Entwickelung in den Tiefen, dagegen in den Tropen an der Oberfläche und stehen dadurch im scharfen Gegensatze zu den Dendrochiroten. Vor Allem geht hieraus aber das absolut negative Resultat hervor: dass irgendwelche klare Beziehungen zwischen den verschiedenen Holothurienfamilien und ihrer bathymetrischen Verbreitung in den verschiedenen Meeren durchaus nicht zu erkennen sind.

Es fragt sich nun, ob mit solchen rein negativen Sätzen, welche das scheinbar Gewonnene wieder in Frage stellen, etwas genützt wird. Ehrlichem Streben freilich wird die Antwort auf diese Frage kaum zweifelhaft sein. Unsere gesammte Thiergeographie ist in der That nichts anderes, als ein grosser Haufe sinnlos zusammengewürfelter Bausteine, und alle unsre sogenannten Gesetze der Verbreitung der Thiere im Raume sind blosse Thatsachen und Beobachtungen, die nur in den Gesetzen der Abhängigkeit von den äusseren Lebensbedingungen den Schein eines causalen Zusammenhanges haben. Dazu aber scheinen mir vor Allem solche negative Resultate ganz besonders geeignet zu sein: zu zeigen, dass, abgesehen von der DARWIN'schen Theorie, wir noch in keiner Beziehung irgend ein allgemein gültiges Gesetz erkannt haben, welches die Verbreitung der Organismen geregelt hat. Nach zwei Richtungen hin spaltet sich, wie HÄCKEL[3]) trefflich auseinandersetzt, die Lehre von der Verbrei-

---

1) In SCHMARDA's Thiergeographie Bd. I, p. 6 findet sich folgender Satz: ».... es ist erklärlich, dass Thierformen, welche in den höheren Breiten sich an der Oberfläche finden, in den niederen Breiten erst in der Tiefe vorkommen, und die Meerbewohner, die in der nördlich gemässigten Zone der Oberfläche näher sind, in höheren Breitegraden sich erst in grösserer Tiefe einstellen«. Belege zu dieser Behauptung giebt er nicht. Die erste Hälfte des Satzes ist für die Holothurien absolut falsch, wie aus einem Einblick in die oben gegebene Tabelle hervorgeht. Die andre Hälfte ist freilich richtig, sie stimmt aber nicht mit dem von SCHMARDA vorangestellten Satze: »dass das Wärmebedürfniss der Thiere ein ziemlich grosses ist und dass dem entsprechend in den wärmeren Gegenden und in höheren Breiten während der wärmeren Jahreszeit das regste Thierleben herrscht.

2) Für die Ursachen, welche diese Grenzen bestimmen, hat auch hier SCHMARDA wieder ein Wort (l. c. p. 6): »auf die horizontale Verbreitung der Seethiere wirkt die Wärme nebst der Beschaffenheit des Wassers wesentlich ein, während Licht und Wasserdruck die Grenze der Tiefe bestimmen«.

3) HÄCKEL, Generelle Morphologie, Bd. II, p. 286—289

tung der Thiere in Zeit und Raum, in die der Abhängigkeit der Arten von den äusseren Einflüssen (Oecologie) und in die Lehre der thatsächlichen Verbreitung (Chorologie) derselben, als Folge der unter jenen Abhängigkeitsgesetzen erfolgten Wanderungen der Arten früherer Perioden bei gleichzeitig erfolgender Veränderung ihrer specifischen Charaktere. In jener werden wir die Einflüsse des Lichtes und der Wärme, des Feuchtigkeitsgrades, der Nahrung etc. auf die lebenden Thiere zu untersuchen, in dieser durch die genaueste Beobachtung die ontogenetischen und phylogenetischen Thatsachen zu erforschen haben, wie die Fauna irgend eines Landes sich als ein Entwickelungsstadium einer früheren oder anderen entfernteren Fauna darstellt. Aufgabe der kommenden Periode also ist es, unsre lebende Thierwelt durch das Experiment nach den oecologischen Gesetzen zu befragen, wie es schon seit längerer Zeit eine gewisse Richtung der Pflanzenphysiologie thut; nicht aber mehr bei dem blossen gleichzeitigen Auftreten gewisser Erscheinungen ohne Weiteres einen vermuthlichen Zusammenhang als festgestellten Fortschritt unsres Wissens anzusehen. Nach der andern Richtung zwar ist es unmöglich directe Experimente anzustellen, wenn wir nicht die Acclimatisationsversuche als solche ansehen wollen. Hier aber haben zum Glück die verschiedenen Entwickelungsperioden unserer Erdrinde mit den Thieren und Pflanzen experimentirt, sodass wir nur nöthig haben, an der Hand der Darwin'schen Theorie die Fauna unserer jetzigen Epoche auf ihre Entstehung aus denjenigen früherer Perioden zu befragen, um allmählig auch zur Erkenntniss chorologischer Gesetze zu gelangen.

VII.

NACHTRÄGE.

Zu pag. 11. Synapta Petersi n. sp. [1])

12 kurze Tentakel, jeder mit 4 Fingern. Vom Habitus der Synapta digitata.

Blassröthlich. Länge des einzigen Exemplar's 13 Ctm. (in Spiritus). Fundort: Amboina (v. Rosenberg). Berliner Museum.

Die Anker[2]) stehen auf den Ambulacren mehr gehäuft, als auf den Interambulacren. Sie sind sehr eigenthümlich gebildet, asymmetrisch; der eine kurze und sich bis auf den Stiel niederbeugende Ast trägt 3—4 kleine Zähne, der andre lange vom Stiel abtretende ist ganz glatt. Ausserdem kleine kreuzförmige Körperchen. Die Ankerplatten sind denen von Synapta pseudo-digitata ähnlich.

Die anatomische Untersuchung des einzigen Exemplares musste unterbleiben.

Zu pag. 11. Synapta Beselii Jäger var. Agassizii Selenka.

Ein Exemplar des Wiener Museums von den Nikobaren (Expedition der Novara) zeigt 5 braungrüne radiale Längsstreifen, die den bisher untersuchten Exemplaren fehlen; sonst stimmt es in Allem mit der typischen Form überein.

Selenka's l. c. p. 361, Taf. 20, Fig. 122 a, b aufgestellte neue Art (Synapta Agassizii) von den Gesellschaftsinseln ist dieselbe Varietät: ich finde in seiner Beschreibung keinen einzigen Charakter, der sie, abgesehen von den 5 grünbraunen Längsstreifen, von der echten Synapta Beselii unterschiede.

Zu pag. 14. Synapta Kefersteinii Selenka.

Bei dieser Art haben Selenka wie ich die biscuitförmigen Hirseplättchen[3]) ganz übersehen. Es scheint diese Art auf den Samoa-Inseln nächst der Synapta Beselii die gemeinste Art zu sein.

---

1) S. Taf. 39, f. 12. 2) S. Taf. 39, f. 12. 3) S. Taf. 39 f. 11.

Zu pag. 15. Synapta Godeffroyi nov. sp. [1]

14—16 gefiederte Tentakel; ihre zahlreichen Nebenästchen scheinen durch eine feine Membran verbunden gewesen zu sein. In den 5 Radien verlaufen 5 grünbraune Längsstreifen; in den 3 Interradien des Biviums finden sich grosse dunkelgrünbraune Flecken, welche am hellen Bauche fehlen. Grundfarbe gelblichgrau. Das längste Exemplar mass (in Spiritus) 40 Ctm.

Fundort: Samoa-Inseln. Dr. Gräffe. (Museum Godeffroy.)

Der Wassergefässring steht weit ab vom Kalkring, dessen Glieder sich bedeutend von denen der verwandten Arten (Synapta grisea etc.) unterscheiden. Eine Knorpelplatte der Radialcanäle, wie bei Synapta Beselii fehlt hier. Ringsum am Gefässring zahlreiche Polische Blasen, aber nur ein einfacher dorsal festgelegter Steincanal mit kugeliger Madreporenplatte. Darmcanal, Mesenterien und Geschlechtstheile wie gewöhnlich.

Ankerplatten, Anker und Hirseplättchen stimmen sehr mit denen der andern Arten überein. Die Anker ähneln am meisten denen von Synapta glabra, die Ankerplatten denen von Synapta recta, nigra etc., die Hirseplättchen denen von Synapta glabra, sind aber grösser und zahlreicher als bei dieser Art. Ziemlich häufig finden sich hier Missbildungen der Anker und der Ankerplatten.

Zu pag. 15.

Als weitere neue Arten kommen hinzu:

Synapta albicans Selenka l. c. p. 363, Taf. 20, Fig. 125. Mendocino, Californien.

Synapta gracilis Selenka l. c. p. 363, Taf. 20, Fig. 123—124. Massachusetts-Bai.

Zu pag. 23.

Die zwei neu von Selenka aufgestellten Arten der Gattung Chirodota, nämlich Chirodota tigillum und typica (l. c. p. 366) scheinen nur Varietäten von Chirodota pellucida oder laevis zu sein. Sie unterscheiden sich beide von einander nur durch die glatten Räder der ersten, die gezähnelten Räder der andern Art; denn alle übrigen von Selenka angegebenen Merkmale sind unwesentlich. Ob sich nicht dennoch die Chirodota tigillum von der andern, sowie von den übrigen nordischen Arten unterscheidet, ist nach der vorliegenden Beschreibung nicht zu bestimmen. Unter allen Holothurien giebt es keine so in sich geschlossene Gattung, deren Arten oft durch das genaueste Studium nicht sicher zu unterscheiden sind.

Zu pag. 20. Chirodota variabilis S. var. [2]

Ich erhielt kürzlich durch Salmin in Hamburg eine Chirodota aus Cap York (Australien), welche fast in Allem mit meiner von Mariveles beschriebenen Chirodota variabilis übereinstimmt. Die Rädchen, wie die biscuitförmigen Kalkkörper sind etwas verschieden von den in Taf. 5 abgebildeten, doch nicht so sehr, dass ihre Verschiedenheit nicht als eine individuelle gelten könnte. Dann sind die 12—18 Fiedern der Tentakel in die Basis des letzteren zurückgezogen, was bei der

1) S. Taf. 39, f. 13. 2) S. Taf. 39, f. 15

philippinischen nicht der Fall war; da ich aber von der letzteren die Beschreibung nach Spiritusexemplaren gemacht habe, so glaube ich kaum auf diesen Charakter irgend welchen besonderen Werth legen zu dürfen.

Zu pag. 24. Eupyrgidae.

Nach Untersuchung eines Originalexemplares von Eupyrgus scaber Lütken, das ich der Güte Steenstrup's verdanke, muss diese ganze Familie aus der ersten Ordnung der Apneumona entfernt und in der Ordnung der Pneumonophora bei den Molpadiden untergebracht werden. Weitere Bemerkungen siehe unten.

Zu pag. 25. Oncinolabidae.

Die oben ausgesprochenen Zweifel an der Richtigkeit der Brandt'schen Bemerkungen über die Gattung Oncinolabes haben sich neuerdings noch mehr bei mir befestigt, seitdem ich unter den zahlreichen Holothurien des stillen Oceans, die bis jetzt durch meine Hände gegangen sind, keine einzige Form gefunden habe, die neben dem Habitus der Synapten noch echte Füsschen besässe. Brandt selbst glaubte Jäger's Synapta Beselii zu dieser Gattung ziehen zu dürfen (l. c. p. 49), ebenso Synapta tentaculata Forster und maculata Chamisso, die doch alle ganz echte Synapten sind. Ich vermuthe daher, dass sich seine Oncinolabes-Arten als echte Synapten entpuppen werden, sobald es nur erst Jemandem gelungen sein wird, mittels der anatomischen Untersuchung der Mertens'schen Originalien eine bessere Beschreibung geliefert zu haben, als sie Brandt 1837 zu geben vermochte. Bei dem jetzigen Stande der Artunterscheidung sind die meisten seiner Beschreibungen, wie die von Quoy u. Gaimard, Lesson u. A. ohne Abbildung gar nicht zu gebrauchen.

Zu pag. 41. Haplodactyla ? molpadioides S. var. Jagorii S.

Ein Exemplar aus Singapore durch Jagor im Berliner Museum. Die Haut ist bräunlich und gelb marmorirt, schmutzig; das Pigment in sternförmig verästelten Zügen. Die Haut enthält keine Kalkkörper. Da die anatomische Untersuchung des einzigen Exemplares unterbleiben musste, so ist nichts Sicheres darüber zn sagen, ob sie wirklich als Varietät zu der obigen Art gehört oder nicht.

Zu pag. 43. Haplodactyla holothurioides Cuv.

Selenka hat kürzlich[1]) die Cuvier'sche Art zu dieser Gattung gestellt, und wie ich glaube mit Recht, ohne jedoch wirklich das Cuvier'sche Original gesehen zu haben. Das von ihm in Paris (l. c. p. 116) untersuchte einzige Exemplar ist 1822—1825 von Lesson u. Garnot von Waigiou mitgebracht worden; Cuvier aber hat seine Gattung schon 1817, also mehr als fünf Jahre früher nach einem Exemplare aus dem atlantischen Ocean aufgestellt. Es scheint mir kein Grund vorzuliegen, so ohne Weiteres einen Irrthum in der Bezeichnung des Pariser Museum's annehmen

---

1) Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1858, p. 115.

zu dürfen; und ich halte dies um so weniger für gerechtfertigt, als ich durch Möbius zwei Exemplare einer aus dem atlantischen Ocean stammenden Haplodactyla erhalten habe. Ich sehe diese als die wahre Cuvier'sche Art an, die vielleicht sogar mit den verschiedenen aus dem Mittelmeer aufgeführten Molpadia-Arten zusammenfallen mag.

Körper eiförmig (in Spiritus), 40 Mm. lang und in der Mitte etwa 30 Mm. breit. 15 äusserst kleine Tentakel, von denen 10 dem Bivium, 5 dem Trivium angehören. Farbe silbergrau und hellgelbbraun.

In Bezug auf die innern Organe stimmt diese Art völlig mit den anderen überein. Ventral am Kalkring eine grosse Polische Blase, dorsal ein kleiner Steincanal. Der Kalkring besteht aus 10 Gliedern, die radialen sind hinten in verhältnissmässig sehr lange Zipfel ausgezogen. Die Basis der Geschlechtstheile liegt dicht hinter dem Kalkring, die einzelnen Follikel sind zwei- bis dreifach dichotomisch getheilt. Darm und Lungen wie gewöhnlich. In der Haut fehlen die Kalkkörper gänzlich, die sternförmigen Pigmentzellen sind ziemlich klein.

Zu pag. 43. Haplodactyla australis Semper.

Waigiou (Lesson u. Garnot). syn. Haplodactyla holothurioides Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868 p. 115, Taf. 8, Fig. 13, 14.

Da Selenka das Exemplar von Waigiou irrthümlich als Molpadia holothurioides Cuv. bezeichnet hat, musste die von ihm beschriebene Art einen neuen Namen erhalten.

Zu pag. 43. Haplodactyla oolitica Pourt. (Molpadia borealis Sars).

Es stimmt diese Art so ungemein mit den übrigen Haplodactyla-Arten überein, dass ich keinen Anstand nehme, sie aus der Gattung Molpadia, die ich im Sinne Müller's fasse, zu entfernen. Tentakel beschreibt Sars bei ihr gar nicht; aber Pourtalès giebt[1]) 15 kurze und einfache Tentakel an.

Zu pag. 43. Molpadia.

Weiter oben (p. 45) machte ich schon darauf aufmerksam, dass Müller's Molpadia chilensis von der Haplodactyla (Molpadia) oolitica durch viele anatomische Charactere unterschieden sei. Ich legte damals wenig Gewicht darauf. Kürzlich aber habe ich eine echte Molpadia aus Australien erhalten, die, abgesehen von specifischen Unterschieden, in allem Wesentlichen mit Müller's Molpadia chilensis stimmt. Ich fasse die Diagnose der Gattung Molpadia jetzt so:

»12—15 am Ende gefingerte Tentakel. Retractoren der Schlundmasse und nach hinten verlängerte radiale Glieder des Kalkringes, wie bei den Dendrochiroten«.

Darnach gehören hierher

1) Molpadia chilensis J. Müller.

Müller's Archiv f. Anat. 1850, p. 139. — Chile.

2) Molpadia australis Semp. nov. sp.[2])

Körperform der Haplodactyla-Arten. Länge derselben 10 Ctm, grösste Dicke 3 Ctm.

---

1) Pourtalès, Proceed. Amer. Assoc. 1851, p. 13, 14.

2) S. Taf. 39, f. 14.

15 Tentakel, von denen 10 dem Bivium und 5 dem Trivium angehören; an der Spitze eines jeden 2 grössere und 2 kleinere Finger. Farbe auf dem Rücken gelblichbraun, am Bauche heller. Fundort: Rockhampton, Australien. (Museum Godeffroy.)

Anatomisch durchaus mit Molpadia chilensis MÜLLER[1]) übereinstimmend. 3 Lungenbäume; CUVIER'sche Organe fehlen an dem einzigen Exemplare. Geschlechtsorgane 2 Büschel sehr dünner mehrfach verästelter Follikel; ihre Basis breit, 15 Mm. vom Gefässring. Eine Polische Blase, ein kleiner Steincanal mit kugeliger Madreporenplatte. Die Glieder[2]) des Kalkringes etwas kürzer wie bei Molpadia chilensis und die radialen Schwänze ohne den kleinen Ansatz, wie bei den letzteren. Tentakelampullen sehr lang. Muskel wie bei Molpadia chilensis; die 10 Retractoren durch ein bindegewebiges Septum mit der Körperwand verbunden.

Kalkkörper[3]) der Haut denen von Molpadia chilensis ähnlich, doch weniger regelmässig gebildet und am Rande sowohl wie auf der Fläche mit kurzen Spitzen besetzt. Im tieferen Bindegewebe sparsame Kalkstäbchen.

Zu pag. 44. Echinosoma Semper = Eupyrgus Lütken.

Ein von STEENSTRUP erhaltenes Exemplar des Eupyrgus scaber LÜTKEN aus Grönland hat mir den Beweis geliefert, dass meine Zweifel an LÜTKEN's genauer Untersuchung richtig waren. Die Lungen sind wirklich vorhanden, wie ich vermuthete; es gehört also diese Gattung zu den Molpadidae, da sie fusslos ist und Lungen hat. Es fällt somit meine Gattung Echinosoma aus. Durch die 15 einfachen stummelförmigen Tentakel schliesst sie sich eng an Haplodactyla, durch die grossen Kalkkörper an Caudina an.

Die von mir früher untersuchte Art, die ich als Echinosoma hispidum BARRETT (p. 44) bezeichnete, stammt von Grönland — und nicht von Norwegen, wie ich irrthümlich angab — und ist identisch mit LÜTKEN's Eupyrgus scaber. Dagegen gehört sein Eupyrgus n. sp.[4]) wahrscheinlich zu BARRETT's Eupyrgus hispidus, der aber nicht zu dieser Gattung, sondern unter die Dendrochiroten, zu SARS' Gattung Echinocucumis gehört[5]). Ob er hier mit Echinocucumis typica SARS zusammenfällt oder nicht, lässt sich nach der ungenügenden Untersuchung BARRETT's nicht entscheiden.

Zu pag. 52. Cucumaria frondosa Gunn.

SELENKA giebt (l. c. p. 347) an, dass in der Haut dieser Dendrochirote nur 0,006 Mm. lange Arragonitnadeln vorkommen; aber schon DÜBEN u. KOREN[6]) bilden grosse Kalkplatten ab. Unter 3 Exemplaren dieser Art, die ich der Güte STEENSTRUP's verdanke, ist das eine ganz ohne Kalkkörper; es ist das grösste. Vermuthlich hat es dieselben durch sauer gewordenen Spiritus verloren, da auch die Kalkfäden des Kalkringes vollständig verschwunden sind. Die beiden

1) S. MÜLLER, Bau der Echinod. Taf. 6, f. 11. Taf. 9, f. 1—2, f. 12
2) S. Taf. 39, f. 14 a.
3) S. Taf. 39, f. 14 b.
4) LÜTKEN, Videnskab. Meddel. 1857, p. 69
5) S. SARS, Norges Echinod. p. 107
6) Zoologiska Bidrag etc. Taf. 4, f. 1

andern Exemplare dagegen haben nur in der Wandung der Füsschen, wie der Tentakel grosse durchlöcherte und in ihrer Form sehr verschiedene Kalkplatten. Das eine dieser Exemplare ist 9½ Ctm. das andere nur 4 Ctm. lang. Ausserdem finde ich sehr vereinzelt einige Nadeln von 0,01—0,03 Mm. Länge, die aber nur zufällig eingedrungene Kieselnadeln eines Schwammes sind, da sie sich in Säuren nicht lösen. SELENKA's Arragonitnadeln sind mir ganz räthselhaft.

Ich wiederhole hier die schon von FORBES (British Starfishes) p. 211 gemachte Bemerkung, dass auf den 3 dorsalen Interambulacren einige wenige Füsschen zerstreut stehen.

SELENKA's oberen Kalkring (Beiträge etc. p. 347) habe ich an keinem der zwei hierauf untersuchten Exemplare wiederfinden können Ferner finde ich im Gegensatz zu ihm die interradialen Stücke nicht klein und bogenförmig, wie er sie auch abbildet, sondern lang und spitz, fast eben so lang wie die radialen Glieder. Uebrigens erreicht der Kalkring dieser Art nie die Härte und Festigkeit derjenigen der meisten übrigen Holothurien.

Im hiesigen zootomischen Institut befindet sich eine Cucumaria, angeblich aus Neapel, welche im Habitus wie in allen wesentlichen Characteren mit der Stammart übereinstimmt, doch aber in einigen nicht unwichtigen Puncten von ihr abweicht. Ich bezeichne sie desshalb als Cucumaria frondosa var. mediterranea S. Die Madreporenplatte ist sehr gross, kugelig, während die von Cucumaria frondosa des Nordens klein, aus blattartigen Stücken zusammengesetzt ist. Statt einer einzigen Polischen Blase an der Bauchseite finden sich hier zwei grosse, aber fast dem Rücken angehörende. In allem Uebrigen, so namentlich im Verhalten der Kalkkörper stimmt diese Varietät mit der Stammart völlig überein.

Zu pag. 52. Cucumaria californica Semper nov. sp. [1])

Körper tonnenförmig, vom Habitus der Cucumaria frondosa. Saugfüsschen gross, 2 in jeder Reihe dicht bei einander. 10 Tentakel. Das einzige Exemplar 22 Mm. lang, 18 Mm. dick.

Fundort: Mazatlan, Golf von Californien. (Hamburger Museum.)

Schlundmasse sehr gross, fast halb so gross wie der ganze Körper. Ein langer dünner Steincanal mit kleiner knopfförmiger Madreporenplatte, eine grosse Polische Blase. Geschlechtstheile wie bei Cucumaria frondosa. Retractoren sehr kurz und dick, inseriren sich etwa in der Mitte des Körpers. Kalkring besteht aus 10 ganz gleich gebildeten radialen und interradialen, nicht geschwänzten Gliedern[2]).

In der Haut finden sich grosse Kalkplatten[3]), in den Füsschen einige wenige Stützstäbe. Stühlchen fehlen gänzlich, ebenso Endscheiben der Füsschen.

Wahrscheinlich gehört hierher die von STIMPSON[4]) als Pentacta frondosa JÄGER von Californien angeführte Art der Westküste Nordamerika's. Ohne genaueste anatomische Untersuchung ist die vorliegende weder von der europäischen Cucumaria frondosa, noch von den andern gleich zu beschreibenden Arten zu unterscheiden.

1) S. Taf. 39, f. 16. Taf. 40, f. 10. 2) S. Taf. 39, f. 16. 3) S. Taf. 40, f. 10.
4) STIMPSON, in Boston Journ. N. H. Vol 6. 1857, p. 523 sqq.

Zu pag. 52. Cucumaria nov. sp.[1])

Eine aus Java im Wiener Museum befindliche Cucumaria kann ich hier nur als neu bezeichnen, da sich Herr v. Frauenfeld die Beschreibung derselben vorbehalten hat. Sie gehört ihrem Habitus nach zur Gruppe der Cucumaria frondosa, besitzt aber ziemlich zahlreiche Kalkkörper in ihrer Haut.

Zu pag. 52. Cucumaria japonica Semp. nov. sp.[2])

Diese Cucumaria, von der mir zwei Exemplare aus Japan (durch Salmin) vorliegen, ist fast gar nicht von der europäischen Cucumaria frondosa zu unterscheiden. Doch fehlt ihr fast jede Spur eines Kalkringes, der doch bei der europäischen Art vorhanden ist; in der Tiefe der bindegewebigen Umhüllungshaut des Schlundsinus finden sich als Ueberbleibsel der radialen Glieder je zwei kleine Stücke schwammiger Kalkmasse. Ferner besitzt sie in der Haut nahe an der Cloakenöffnung sehr grosse radial gestellte Kalkplatten[3]) — welche bei Cucumaria frondosa fehlen — und ausser in den Füsschen selbst auch noch in der eigentlichen Körperhaut kleinere durchlöcherte Kalkplatten. Aehnliche finden sich auch in den Tentakeln.

Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass diese 4 Arten nur Varietäten einer und derselben Form sind. So lange aber nicht entweder durch die Auffindung zahlreicher Uebergangsformen, oder durch den Nachweis grosser Variabilität in Form und Vorkommen der Kalkkörper an zahlreichen Exemplaren der nordisch-europäischen Art der Beweis ihrer Zusammengehörigkeit geliefert worden ist, wird man dieselben doch noch als Arten auseinanderhalten müssen.

Zu pag. 53. Cucumaria pentactes (O. F. Müller) Pennant.

Ob die von Müller so benannte, bei Island gefundene Art wirklich mit der später so von den englischen Zoologen aufgeführten und erst ganz kürzlich von Selenka (l. c. p. 348) gut untersuchten Species identisch, oder nur ein junges Exemplar der Cucumaria frondosa ist, wie Düben u. Koren annehmen, wird sich kaum noch mit Sicherheit entscheiden lassen. Die von Forbes unter diesem Namen aufgeführte Cucumaria ist sicher von Cucumaria frondosa verschieden. Nimmt man an, dass sich Selenka's Beschreibung auf diese Forbes'sche Art bezieht und dass die früheren englischen Zoologen alle die gleiche Form vor Augen gehabt haben, so würde Pennant der erste sein, welcher die echte — nicht Müller'sche — Cucumaria pentactes gesehen hätte.

Selenka giebt Norwegen nebst Mittelmeer, England und Frankreich als Fundort an, wie es scheint auf die Autorität von Sars gestützt. Ich weiss nicht ob Letzterer neuerdings diese Form auch in Norwegen gefunden hat; noch 1861 (Oversigt p. 100) sagt er ausdrücklich, dass er sie nicht selbst kenne, dass aber Mc. Andrew u. Barret sie am Nordland gefunden haben wollen. Die Bestimmungen dieser beiden Schleppnetzzoologen sind aber sehr wenig zuverlässig; und es ist mir sehr wahrscheinlich, dass sie die Cucumaria Hyndmanni oder elongata als pentactes bestimmt haben. Düben u. Koren kennen diese Art so wenig wie Lütken.

1) S. Taf. 39. f. 22. 2) S. Taf. 39. f. 2, 3, 18. 3) S. Taf. 39. f. 3

Zu pag. 53. Cucumaria Hyndmanni Thompson.

Nach Untersuchung eines Originalexemplares der von Lütken 1857 aufgestellten Cucumaria Korenii muss ich dieselbe für identisch mit der Cucumaria Hyndmanni erklären. Er selbst bemerkt schon die grosse Aehnlichkeit beider, behauptet dagegen, dass die Kalkkörper ganz verschieden seien. Dies muss ich bestreiten; denn die Kalkkörper des von Steenstrup mir gütigst mitgetheilten, wohl von Lütken selbst bestimmten Exemplares der Cucumaria Korenii stimmen bis auf sehr geringe Abweichungen ganz mit den von Düben u. Koren (Zoologiska Bidrag 1844, p. 299. Taf. 4, Fig. 8—14) abgebildeten der Cucumaria Hyndmanni überein, und ebenso lässt sich zwischen Forbes' schlechter Abbildung und Düben u. Koren's guter (l. c. Taf. 11, Fig. 56) kein wesentlicher Unterschied mit dem mir vorliegenden Originalexemplar entdecken. Ob vielleicht Lütken ein Forbes'sches Original untersucht hat, sagt er nicht. Endlich ist Cucumaria calcigera Agassiz (Stimpson?) mit seiner Korenii, also auch mit Hyndmanni synonym.

Zu pag. 53. Cucumaria tentaculata Forster.

Nach der kurzen Beschreibung Jäger's (de Holothuriis p. 13) ist doch die echte Synapta in der angeblichen Cucumaria zu erkennen. Da ich den Dictionnaire des Sciences naturelles nicht vergleichen konnte, so kann ich nicht entscheiden, ob Massachusetts wirklich der Fundort ist, wie Selenka (Beiträge etc. p. 351) angiebt; weder Jäger noch Blainville in seiner Actinologie geben das Vaterland an.

Zu pag. 53. Cucumaria Köllikeri nov. sp. [1]

Körper etwa 20—25 Mm. lang, 10—15 Mm. dick, (in Spiritus) ascidienartig. In jedem Ambulacrum zwei Reihen ziemlich grosser Saugfüsschen, ausserdem kleinere regellos in den Interambulacren des Rückens, in denen des Bauches nur vereinzelte. Bei jungen Exemplaren fehlen die Interambulacralfüsschen grösstentheils. 10 gleich lange Tentakel.

Bauchseite gelblichweiss, Rücken und Tentakel dunkelbraun.

Zahlreiche Exemplare in der hiesigen zootomischen Sammlung, als Pentacta doliolum bezeichnet, ohne Angabe des Fundortes, wahrscheinlich von Sicilien.

Kalkring aus 10 einfachen Gliedern bestehend, ähnlich denen von Cucumaria Godeffroyi Semp. Am Wassergefässring eine einzige Polische Blase, ein einziger kleiner dorsaler Steincanal. Geschlechtstheile etwas vor der Mitte des Körpers, die Follikel nicht sehr lang, dünn, 2—4mal getheilt. Die Retractoren der Schlundmasse setzen sich auf $1/3$ vom Vorderende an. Die Lungen gut entwickelt, bis ganz nach vorne reichend.

Diese Art steht der Cucumaria syracusana Grube sehr nahe, unterscheidet sich aber leicht durch die Kalkkörper[2] der Haut. In den Füsschen ziemlich grosse, sehr verschieden gestaltete Stützplatten; in den tiefern Hautschichten grosse knotige Schnallen, oberflächlich eine Lage solcher Schnallen, die an der gegen die Epidermis anstossenden Seite einige Zacken entwickeln.

1) S. Taf. 39, f. 17. 2) S. Taf. 39, f. 17

Zu pag. 53. Cucumaria dubiosa Semper n. sp. [1])

10 fast gleich grosse Tentakel. Körper des einzigen Exemplares cylindrisch, 12 Mm. lang, 5 Mm dick. In jedem Ambulacrum 2 Füsschen auf die Breite desselben, ausserdem einige kleine Füsschen in den dorsalen Interambulacren. Farbe gleichmässig gelblich (in Spiritus).

Fundort Peru. (Museum Godeffroy.)

Der vorhergehenden Art ungemein ähnlich, unterscheidet sich aber doch durch einige wichtige Charaktere. Ein deutlicher Kaumagen, wie bei Colochirus (fehlt der vorhergehenden Art). Am Ringgefäss 4 lange Polische Blasen. Die Geschlechtsfollikel unverästelt, kaum 1 Mm. lang; ihre Basis auf $1/3$ vom Vorderende. Die Kalkkörper[2]) der Haut sind denen von Cucumaria Köllikeri auffallend ähnlich.

Zu pag. 53—54. Cucumaria cylindrica S.

Diese von Bourbon stammende Art hat ungemein grosse Aehnlichkeit mit der Cucumaria doliolum. Leider giebt Sars (Middelhvaets Littoral-Fauna p. 120—122) nichts an über die innern Organe. Selenka's Abbildung vom Kalkring dieser Art (Beiträge etc. Taf. 20, Fig. 108) stimmt recht gut mit meinen Angaben über den Kalkring der indischen Art. Es scheint desshalb sehr wahrscheinlich, dass Cucumaria doliolum mit meiner Cucumaria cylindrica zusammenfällt. Sollte sich diese Vermuthung bestätigen, so würde, wie mir scheint, auch kein Grund mehr vorliegen, die Pallas'sche Art vom Cap für verschieden von der unter dem alten Pallas'schen Namen aus dem Mittelmeer von Grube beschriebenen Form zu halten.

Zu pag. 53.

An einem anderen Orte habe ich noch folgende zwei neue Arten beschrieben:

Cucumaria glaberrima Semper. — v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika, Zoologie. Aden. (Hamburger Museum.)

Cucumaria crucifer Semper. — v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika, Zoologie. Aden. (Hamburger Museum).

Zu pag. 55.

Die nordischen Ocnus-Arten verlangen noch eine genauere Untersuchung. Ocnus lacteus und assimilis sind ziemlich vollständig von Düben u. Koren beschrieben und scheinen verschieden zu sein; ob aber nicht die beiden andern, Ocnus brunneus und minutus mit jenen identisch sind, lässt sich nach den vorliegenden Beschreibungen und Abbildungen nicht entscheiden.

Die von mir früher fragweise hierher gezogene Holothuria spinosa Quoy u. Gaim. gehört nach Selenka's Angaben (Nachtrag zu den Beiträgen etc. p. 117) nicht hierher, sondern ist identisch mit Thyone (Stolus) firma Selenka. Er stellt sie aber meiner Meinung nach mit Unrecht in die Gattung Colochirus; und weil er sie in dieser Gattung unterbringen will, nimmt er der Troschel'schen Gattung einen ihrer wichtigsten Charaktere, nämlich die Reihenstellung der Füsschen. Alle Arten der Gattung Colochirus haben einen ausgesprochenen Ascidienartigen Habitus, der

1) S. Taf. 39, f. 19. 2) S. Taf. 39, f. 19.

hauptsächlich dadurch entsteht, dass die Füsschen der Bauchseite vorne wie hinten ihre Fähigkeit des Anklammerns verlieren; es bilden die Arten derselben den natürlichsten Uebergang zu den Psolus-Arten. Dagegen haben die Thyonen und alle mit nichtgereihten Saugfüsschen versehenen Dendrochiroten die Fähigkeit, sich mit Hülfe sowohl der dorsalen wie ventralen Füsschen fortzubewegen, was jenen Colochirus-Arten ganz unmöglich sein würde. Sowohl Thyone wie Colochirus haben 10 Tentakel, deren zwei ventrale häufig kleiner sind; in beiden Gattungen finden sich am After bezahnte und zahnlose Arten; die 5 grossen Vorsprünge, welche den Mund bei Colochirus umstellen, sind nur im contrahirten Zustande zu bemerken und fehlen auch einigen Arten; und die Beschuppung des Hinterendes bei Thyone (Stolus) firma ist bei Colochirus quadrangularis LESSON nicht vorhanden. Die letztere Art müsste also aus dieser Gattung gestrichen werden, wenn man SELENKA's Vorschlag folgen wollte. Ich glaube aber, dass er früher die Verwandtschaft von Thyone firma viel besser erkannt hat, als er sie zu seiner Gattung Stolus stellte, in welcher ich sie auch nach wie vor lasse.

Zu pag. 57. Colochirus anceps Selenka.

Nach den jüngsten Mittheilungen SELENKA's ist diese Art sowohl mit Colochirus quadrangularis TROSCHEL, als auch mit Holothuria pentagona und tuberculosa QUOY u. GAIMARD identisch, die er alle in Originalexemplaren untersucht hat. Ob er aber mit Recht auch Holothuria quadrangularis LESSON hierher zieht, scheint zweifelhaft. Vielmehr stimmt die Beschreibung und Abbildung[1]) derselben — ich erinnere an die tiefblaue Farbe — mit meinem Colochirus coeruleus, so dass ich diese beiden für identisch halten muss. Denn es passt die Bezeichnung »quadrangularis« viel besser auf meinen Colochirus coeruleus, als auf TROSCHEL's quadrangularis; dagegen auf diesen ganz vortrefflich die QUOY u. GAIMARD'sche Bezeichnung »tuberculosus«, da er viel weniger »vierkantig« als ausgesprochen »höckerig« ist. Die Synonymik dieser beiden weit verbreiteten Arten stellt sich also so

Colochirus tuberculosus QUOY u. GAIM.	Colochirus quadrangularis LESSON.
syn. Holothuria pentagona QUOY u. GAIM.	syn. Coloch. coeruleus SEMPER.
Colochirus quadrangularis TROSCHEL (non LESSON).	
Cercodemas anceps SELENKA.	
Colochirus quadrangularis SELENKA.	

Zu pag. 60. Colochirus peruanus Semper nov. sp.[2]

10 Tentakel, die 2 ventralen kleiner. Habitus Ascidienartig. Auf dem Rücken stehen die Ambulacralpapillen regellos, zerstreut, am Bauche in 3 deutlichen Reihen, deren jede 2 Füsschen in der Breite zeigt. Es bildet sich eine Art Bauchscheibe dadurch, dass die Füsschen vorne wie hinten in Ambulacralpapillen übergehen.

Farbe gelblich (in Spiritus). 3 Exemplare, 15 — 18 Mm. lang, 6 — 7 Mm. breit. Fundort Peru. (Museum Godeffroy.

1) S. LESSON, Cent. Zool. etc. Taf. 31, f. 1

2) S. Taf. 39, f. 20

Am Gefässring eine einzige Polische Blase, ein kleiner dorsaler Steincanal. Lungen fast so lang wie der Körper, mit wenig, aber sehr langen einfachen Nebenästen. Geschlechtstheile zwei Büschel sehr kleiner unverästelter Schläuche; ihre Basis am Mesenterium sehr weit nach vorne, vor dem Wassergefässring. Kalkring aus 10 einfachen Gliedern bestehend, die radialen etwas breiter als die interradialen, nicht nach hinten verlängert. Kein Kaumagen. Die Retractoren inseriren sich in der Mitte des Körpers.

Grosse glatte Kalkplatten in der ganz starren Haut, darüber eine Schicht durchbrochener, etwas knotiger Halbkugeln[1]).

Zu pag. 63.

SELENKA[2]) hat kürzlich eine neue Gattung »Stolinus« aufgestellt, die sich hier an Psolus anschliessen würde, wenn ich sie als besondere Gattung neben dieser gelten lassen könnte. Von den Charakteren, welche er ihr zuschreibt, ist nur ein einziger, nämlich die absolute Zahl der Tentakel, welcher nicht auch den Arten der Gattung Psolus zukäme; dass ich aber darin durchaus keinen generischen Charakter erkennen kann, habe ich bereits oben angegeben. SELENKA's Widerspruch (l. c. p. 114 Anmerk.) hat mich nicht im Mindesten in meiner Auffassung wankend gemacht. Wollte man die absolute Zahl der Tentakel — vorausgesetzt, dass sie nicht mit andern wesentlich verschiedenen Charakteren combinirt ist — als hinreichend zur Aufstellung besonderer Gattungen ansehen, so müsste man die Gattungen Synapta, Mülleria, Stichopus ebenfalls in mehrere theilen, was doch SELENKA selbst nicht gethan hat; warum sie aber gerade bei den Dendrochiroten maassgebend sein soll, bei den übrigen Holothurien aber nicht, verstehe ich nicht. Man könnte in Anwendung solcher Ansicht leicht zu dem paradoxen Ergebniss kommen, verschiedene Individuen derselben Art in verschiedene Gattungen zu stellen, da die Zahl der Tentakel auch hier nicht einmal durchaus constant ist. Aus dieser Unbeständigkeit der Anzahl der Tentakel bei den Individuen derselben Species geht am Besten hervor, dass sie allein, ohne Combination mit andern Charakteren, nicht zu Aufstellung von Gattungen benutzt werden darf. Bequemlichkeitsrücksichten, wie die von SELENKA (l. c. p. 114 Anmkg.) angedeuteten, kann ich aber noch viel weniger gelten lassen.

Ich ziehe desshalb SELENKA's Stolinus zu Psolus, und erweitere die Gattungsdiagnose derselben durch die Bezeichnung »10—15 Tentakel«. In dieser bildet aber SELENKA's Art vielleicht nicht einmal eine neue Species, da er die beiden von PÉRON u. LE SUEUR von Australien mitgebrachten Exemplare untersucht hat, nach welchen die Abbildung in CUVIER's Règne animal Taf. 15, Fig. 9 gemacht zu sein scheint. Es ist dies der Psolus Cuvierius JÄGER (de Holothur. p. 20), dessen kurze Beschreibung allerdings durchaus nicht zur Erkennung der Art hinreicht. Dies Citat gebe ich auf JÄGER's Autorität hin. Mir liegt die von MILNE EDWARDS besorgte illustrirte Ausgabe der Zoophyten des Règne animal vor, in der sich aber weder die Tafel 15 auf Holothurien bezieht, noch die Abbildung einer Art findet, die man auf JÄGER's Cuvieria cuvieria (de Holoth. p. 20) beziehen könnte. CUVIER's in der Anmerkung auf p. 239 seines Règne animal (1830) mit-

1) S. Taf. 39, f. 20.

2) Nachtrag zu den Beiträgen etc. p. 110.

getheilter Name bezieht sich aber nur auf die Gruppe (vergl. l. c. p. 239), welcher die von PÉRON u. LE SUEUR aus Australien mitgebrachte Art angehörte. JÄGER scheint dies Citat der Abbildung nur aus dem BLAINVILLE'schen Artikel »Actinologie« des Dict. des Sc. Nat. genommen zu haben; wo aber hat er die diagnostische Phrase, die in der Actinologie fehlt, »corpus ovatum, rugosum«, gefunden? Ich bemerke übrigens, dass ich nicht den Dict. des Sc. Natur., sondern die erst 1834—37 erschienene Ausgabe der BLAINVILLE'schen Actinologie benutzen konnte. Es scheint darnach JÄGER's Art ganz apokryph su sein; aber aus seinen Angaben geht deutlich hervor, dass er die von PÉRON mitgebrachte Form im Sinne hatte, welche CUVIER zu der Bemerkung »celles, que PÉRON avait nommées Cuvieries« (l. c. p. 239) Anlass gab. Will man also JÄGER's Beschreibung und Benennung als ungültig ansehen, so wird dann der SELENKA'sche Artname »cataphractus« eintreten müssen.

Auch in Westindien kommt eine Psolus-Art vor. (Siehe LÜTKEN in Videnskabel. Meddel. 1857 p. 12.) Die ebenda aufgeführte Species von der Südspitze Südamerikas ist wohl mit PHILIPPI's Psolus antarcticus identisch.

Zu pag. 66.

Zur Gattung Thyone (Untergattung Stolus) habe ich zwei neue Arten hinzuzufügen.

Thyone (Stolus) chilensis Semper nov. sp.[1]

10 fast gleich grosse Tentakel, die zwei mittleren ventralen nur sehr wenig kleiner als die übrigen. Die Aeste derselben sehr kurz, dick und weit von einander abstehend. Zahlreiche Füsschen besetzen durchaus gleichmässig den Körper, nur gegen den After hin findet sich eine kurze Unterbrechung in der Mitte des Interambulacrums. Körper eiförmig. Länge des einzigen Exemplares (in Spiritus) 5 Ctm., Dicke in der Mitte 3—3½ Ctm. Farbe: dunkelbraun und hellröthlichgrau gefleckt; die Tentakel dunkelbraun.

Fundort: Chile (Hamburger Museum).

Der Kalkring[2]) besteht ausschliesslich aus 5 radialen pantoffelförmigen Gliedern, welche denen von Thyonidium molle SELENKA (Pattalus mollis SEL.) ähnlich sehen. Am Mesenterium ein stark gewundener und mit Nebenästen und kleinen Madreporenknöpfchen versehener Steincanal; rechts davon 9 isolirte neben einanderstehende, einfache oder getheilte geschlängelte accessorische Steincanäle mit sehr kleiner Madreporenplatte. 7 Büschel verästelter Polischer Blasen[3]) an der Bauchseite, 3—5 verschieden grosse sitzen an einem gemeinsamen Stiele. Retractoren sehr dick, einfach, inseriren sich etwas vor der Körpermitte. Die 2—4 mal getheilten Geschlechtsfollikel[4]) (♂) bilden zwei sehr dicke Büschel; ihre Basis am Mesenterium auf ⅓ vom Vorderende. Die Lunge fein und dicht verästelt; die linke von Gefässen umsponnen.

In den Füsschen Endscheiben, in ihnen und in der Haut gedornte Stäbchen[5]), die denen von Thyonidium (Pattalus) molle SELENKA ausserordentlich ähnlich sind.

Der ganze Darm war mit Bruchstücken von Algen angefüllt und enthielt durchaus keinen

1) S. Taf. 40, f. 3—6. 2) S. Taf. 40, f. 5. 3) S. Taf. 40, f. 4.
4) S. Taf. 40, f. 6. 5) S. Taf. 40, f. 3.

Schlamm oder Theile von Thieren; es scheint dies somit eine pflanzenfressende Dendrochirote zu sein.

Trotz so mancher auffallender Eigenthümlichkeiten habe ich es doch vorgezogen, diese Art bei Thyone einzureihen, von welcher sie sich äusserlich wenigstens durch nichts unterscheiden lässt. Polische Blasen und Steincanäle sind bekanntlich ausnehmend veränderlich, und bei Cucumaria japonica fehlen ebenfalls die interradialen Glieder des Kalkringes.

Thyone rosacea Semper nov. sp.

Beschrieben in v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika, Zoologie. Aden (Hamburger Museum).

Zu pag. 65. Thyone buccalis Stimpson[1]).

Ein Exemplar aus Rockhampton, ein anderes von Port Mackay (Nordost-Australien) stammendes Exemplar (Museum Godeffroy) wurden untersucht.

Die Zähne am After sind sehr klein. Die Haut ist äusserst dick, dicht erfüllt mit Schnallen, welche denen von Thyone rigida S. ausnehmend ähnlich sehen; ausserdem finden sich in den Füsschen Stützstäbe. Am Wassergefässring finden sich zahlreiche freie geknöpfte Steincanäle, ein dorsal festgelegter mit zwei knopfförmigen Madreporenplatten versehener Steincanal und zwei ventrale grosse Polische Blasen. Die Basis der Geschlechtstheile in der Körpermitte, die Follikel kurz, mitunter getheilt. Die Retractoren inseriren sich etwas vor der Mitte.

Zu pag. 65.

Eine neue von Selenka[2]) beschriebene Art aus dem rothen Meere ist Thyone venusta Sel. Sie steht meiner Thyone villosa von Bohol auhnehmend nahe, und ist vielleicht sogar mit ihr identisch, obgleich sie viel grösser ist und der Kalkkörper in der Haut mit Ausnahme der Endscheiben gänzlich entbehren soll.

Zu pag. 66.

Thyone cigaro Troschel gehört nach Selenka[3]) in die Untergattung Stolus, da sie ohne kalkige Zähne am After ist.

Zu pag. 66.

Thyone carolina Troschel, tenella Selenka und Anaperus peruanus Troschel sind nach Selenka[4]) identisch; wahrscheinlich aber gehört auch Lesson's Thyone peruana hierher, die ich früher zu Thyonidium zog (s. pag. 67), weil ich in den mir vorliegenden Exemplaren einer Art dieser letzteren Gattung die alte Lesson'sche Form zu sehen glaubte. Da aber Selenka Troschel's Originalexemplar in Berlin untersucht hat, so ist anzunehmen, dass Lesson's Holothurie wirklich nur 10 (nach ihm 8) Tentakel gehabt hat. Ueber die von mir also irrthümlich mit dieser identificirte Holothurie habe ich unten noch einige Bemerkungen zu machen.

---

1) S. Taf. 39, f. 23.
2) Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. p. 115, Taf. 8, f. 11, 12.
3) Nachtrag etc. p. 118.
4) Nachtrag etc. p. 118.

Zu pag. 66. Thyone firma Sel. = spinosa Quoy u. Gaim.

Oben habe ich schon angegeben, dass diese Art, deren Identität mit der Quoy u. Gaimard'schen Holothuria spinosa von Selenka nachgewiesen wurde, nicht zu Colochirus gehören kann, sondern hier ihre nächsten Verwandten findet.

Zu pag. 66. Thyone gemmata Pourtalés.

Diese und die zwei verwandten Formen glabra Ayres und musculosa Ayres wurden oben in diese Gattung eingereiht, weil sie zwei kleine ventrale Tentakel haben[1]), nicht aber weil sie nur 10 Tentakel besitzen. Selenka[2]) legt auch hier wieder auf die absolute Zahl derselben viel zu grosses Gewicht. Thyonidium unterscheidet sich von Thyone nicht dadurch, dass erstere 20, letztere nur 10 Tentakel hat; sondern vielmehr durch die abwechselnd kleineren und grösseren Tentakelpaare. Das verbindende Glied zwischen beiden ist die Gattung Orcula, welche nur 10 Tentakel hat, von denen aber 5 grössere mit 5 kleineren abwechseln.

Zu pag. 67. Thyonidium peruanum = molle Selenka.

Wie schon oben angegeben, bezog ich irrthümlich Lesson's Abbildung der Holothuria peruana auf eine mir vorliegende Art dieser Gattung. Dieselbe Form ist nun auch von Selenka untersucht und von ihm zur Aufstellung einer neuen Gattung »Pattalus« benutzt worden. Neuerdings habe ich wieder 5 Exemplare von Peru und 3 von Chili untersuchen können; hiernach stehe ich nicht an diese sowohl, wie auch die 5 früher untersuchten Exemplare, auf Selenka's Pattalus mollis zu beziehen, da sie im anatomischen Bau sowohl wie der Form der Kalkkörper auf's Genaueste mit ihr übereinstimmen. Doch haben sich in Bezug auf drei wichtige Puncte sehr bedeutende und auffallende individuelle Unterschiede ergeben. 4 Exemplare hatten 20 Tentakel, die paarweise kleiner und grösser waren, ganz wie bei den typischen Thyonidien; die andern hatten 16—19 Tentakel, die aber ziemlich gleich gross waren. Bei allen ohne Ausnahme aber waren die 5 Paar interradialen Tentakelcanäle gross, die andern klein. Dass sie alle derselben Art angehören, beweist die Uebereinstimmung in den übrigen Characteren. Alle ohne Ausnahme hatten Endscheiben in den Füsschen. Die gedornten Stäbchen von 3 Exemplaren aus Peru stimmen mit der von Selenka gegebenen Abbildung vollständig überein, sind aber bei 2 derselben sehr spärlich, bei einem ungemein häufig. Die andern 2 Exemplare aus Peru und die 3 aus Chile entbehrten der Stäbchen vollständig. In dem kleineren Exemplar der 3 chilenischen waren die Retractormuskeln ungetheilt, in den andern 2 in 3 Bündel zerfallen; ebenso war bei dem kleinsten peruanischen Exemplar die Theilung der Muskel nur angedeutet. Dass aber alle diese Abweichungen nur individueller Natur sind und keine specifischen Verschiedenheiten bezeichnen, wird dadurch bewiesen, dass sie nicht zugleich an denselben Individuen vorkommen. Es ist bis jetzs kein Beispiel so grosser Variabilität bei Holothurien bekannt. Die Synonymie dieser Art stellt sich also so:

---

1) S. Ayres, Proceed. Bost. Soc. N. H. Vol. 4, 1852, p. 246. p. 69
2) S. Selenka, Nachträge etc. p. 114.

Thyonidium molle SELENKA
syn. Thyonidium peruanum SEMPER (non LESSON).
Pattalus mollis SELENKA.

Zu pag. 68.

Ich hatte früher, um Urodemas perspicillum SELENKA in die Gattung **Orcula** aufnehmen zu können, die Diagnose derselben dahin erweitert, dass ich ihr 10—20 Tentakel gab. Nun hat SELENKA wieder neuerdings zwei neue Arten seiner Gattung Urodemas beschrieben, welche allerdings nicht zu Orcula gestellt werden können, da sie innerhalb des äusseren aus gleich langen Tentakeln gebildeten Kranzes noch 5 innere kleinere besitzen, während bei Orcula die kleineren 5 abwechselnd zwischen den grösseren stehen, also nur ein einfacher Kranz von Tentakeln gebildet wird. In Bezug auf Urodemas perspicillum sagt SELENKA nicht, ob die 5 kleineren innerhalb oder zwischen den 15 grösseren Tentakeln stehen, da er aber für Urodemas gracile und Ehrenbergii ganz zweifellos den innern Kreis von dem äussern unterscheidet, so vermuthe ich, dass das gleiche Verhältniss auch bei seiner ersten Art, durch welche er die Gattung begründete, gefunden werden möchte. Es ist desshalb diese Species wohl wieder aus der Gattung Orcula zu entfernen, deren Tentakelzahl dann wieder 10—15 wird, da Thyonidium elongatum AYRES entschieden hier ihre nächsten Verwandten findet.

Hier schliesst sich eine neue Art von Australien an.

Orcula cucumiformis Semper nov. sp.[1]

Körper vorn etwas schlanker als hinten. In jedem Ambulacrum zwei Reihen grosser und ziemlich weit von einander abstehender Füsschen; einige wenige kleinere auf den Interradien. 15 Tentakel, von denen 5 abwechselnd kleiner als die übrigen.

Farbe schmutzig violettgrau, die Füsschen und Tentakel schwarz. Länge 3 Ctm. (in Spiritus). Fundort: Cap York, Australien (durch SALMIN in Hamburg erhalten).

Die Lungen sind ziemlich rudimentär und reichen nur bis zur Mitte des Körpers. Die Retractoren sind kurz und dick, setzen sich auf etwa $1/3$ vom Vorderende an. Die einfachen höchstens 4 Mm. langen Geschlechtsfollikel sitzen vereinzelt jederseits am Mesenterium, ohne eine eigentliche von diesem abgesetzte Basis zu bilden. Der Kalkring[2]) hat geschwänzte radiale, einfache interradiale Glieder.

In der Haut finden sich sehr vereinzelt stehende grosse Platten, in den Füsschen ausser der Endscheibe kleine Stützstäbe[3]) und einige Rosetten, wie bei den Bohadschia-Arten. Stühlchen fehlen gänzlich.

Zu pag. 68.

SELENKA giebt in seinem Nachtrag etc. p. 118 an, dass Orcula punctata AGASSIZ mit Thyonidium productum AYRES identisch sei. Diese letztere ist nach AYRES Beschreibung ein echtes Thyonidium, da er ausdrücklich sagt, dass sie 20 paarweise kleinere und grössere Tentakel hat.

---

1) S. Taf. 40, f. 8—9. 2) S. Taf. 40, f. 9. 3) S. Taf. 40, f. 8.

Wenn aber AGASSIZ's Art — von welcher ich so wenig wie von so manchen andern AGASSIZ'schen Namen, eine Beschreibung habe finden können — mit der von SELENKA untersuchten und in seinen Beiträgen p. 352 beschriebenen und Taf. 20, Fig. 112 abgebildeten Orcula punctata Mus. Cambridge identisch, aber auch synonym mit Thyonidium productum AYRES ist, so wird SELENKA wohl vergessen haben bei seinen Exemplaren die Tentakel genauer anzusehen. Ist aber SELENKA's Art eine echte Orcula und identisch mit AGASSIZ's Orcula punctata, so kann STIMPSON's Angabe, sie sei mit Thyonidium productum AYRES identisch, nicht wohl richtig sein; wenn man nicht annehmen will, dass AYRES sich bei Untersuchung der Tentakel geirrt hat. Da nur eine abermalige Untersuchung AGASSIZ'scher Originalexemplare hier Licht schaffen kann, so lasse ich vorläufig die beiden vielleicht identischen Formen noch für sich gesondert bestehen.

Zu pag. 68. Phyllophorus granulatus Grube.

SARS Middelhavets Littoral-Fauna 2. Theil kam mir erst zu, als bereits das zweite Heft dieses Werkes gedruckt war, und da SELENKA die MÜLLER'sche Gattung Hemicrepis stehen liess (Beiträge etc. p. 343), obgleich er dieselbe Art etwas weiter (p. 353) als Phyllophorus granulatus anführte, so wusste ich mir nicht anders zu helfen, als in der im zweiten Heft angegebenen Weise. Nach SARS' Beschreibung aber kann es keinen Zweifel leiden, dass wirklich MÜLLER's Hemicrepis granulatus, d. h. Psolus granulatus GRUBE ein echter Phyllophorus ist; es muss also auch die MÜLLER'sche Gattung ganz gestrichen werden.

Den beiden Arten der Gattung Phyllophorus (Ph. urna GRUBE und granulatus GRUBE) reihen sich noch drei Formen an, welche ganz kürzlich von SELENKA beschrieben worden sind. Die beiden Urodemas Ehrenbergii und gracile lassen sich nach seiner sorgfältigen Beschreibung leicht als echte Phyllophorus-Arten erkennen. Nimmt man an, dass auch bei der dritten Art, Urodemas perspicillum, die 5 kleineren Tentakel innerhalb der 15 grösseren stehen, so muss auch diese Art hierher gezogen werden; sollte dies aber nicht der Fall sein, so würde sie am Natürlichsten bei Orcula untergebracht werden, deren Diagnose dann wieder in der früher von mir angenommenen Weise zu erweitern sein würde.

Zu pag. 68. Phyllophorus nov. sp.[1]

Aus dem rothen Meere kenne ich endlich noch eine neue Art dieser Gattung, deren Beschreibung sich aber Herr v. FRAUENFELD in Wien, dem ich die Kenntniss derselben verdanke, vorbehalten hat.

Zu pag. 74. Stichopus regalis Cuvier.

Im Hamburger Museum befindet sich ein Exemplar dieser Art, angeblich aus Australien. So lange sie jedoch nicht auch an anderen zwischen dem Mittelmeer und Australien liegenden Orten gefunden wird, halte ich es für wahrscheinlich, dass hier durch irgend ein Versehen die Bezeichnung verwechselt worden ist.

1) S. Taf. 39, f. 21

Zu pag. 75. Stichopus Möbii Semper nov. sp. [1])

Körper (in Spiritus) cylindrisch; Bauch platt, Rücken gewölbt ohne Tuberkeln. Am Bauche 3 weit abstehende Füsschenreihen, in jeder äusseren nur 2 kleine, in der mittleren 4—5 Füsschen nebeneinander. Auf dem Rücken sehr vereinzelte regellos stehende Ambulacralpapillen. 18 Tentakel. Länge des einzigen Exemplars 12 Ctm., Breite 4—4½ Ctm.

Grundfarbe röthlichgrau, am Bauche etwas heller; zahlreiche 2 — 3 Mm. grosse runde braunschwarze mitunter zusammenfliessende Flecken auf dem Rücken; fast gar keine Flecken am Bauche. 3 Flecken am Vorderende, am Hinterende. Tentakel grau. Fundort: Westindien Hamburger Museum).

Jederseits am Mesenterium an der kaum 5 Mm. vom Gefässring entfernten Geschlechtstheilbasis ein Büschel von 4—5 grösseren, 1—2 kleineren Follikeln; diese verästelt, ihre Nebenzweige (♀) kurz und dick. Die längsten Follikel 8 Ctm. lang. Ein dorsaler Steincanal, eine grosse Polische Blase. Zu der Haut bloss Stühlchen[2]) und C-förmige Körper, in den Füsschen sehr grosse Stützstäbe.

Zu pag. 75. Stichopus Godeffroyi S.

Neuerdings habe ich eine ganze Reihe Exemplare dieser Art untersuchen können. Sie steht der Selenka'schen Art Stichopus horrens ungemein nahe, ebenso meinem Stichopus variegatus. Bei der philippinischen Art finden sich auf dem Rücken neben den kleinen Stühlchen auch noch grosse, deren Stiel aber nicht in eine einzige lange Spitze ausläuft, ausserdem C-förmige Körper und Rosetten; am Bauche aber nur Stühlchen. Bei Stichopus Godeffroyi fehlen die C-förmigen Haken des Rückens, am Bauche finden sich nur kleine, auf dem Rücken grössere vielspitzige und sehr grosse Stühlchen, deren Stiel in eine einfache Spitze ausläuft. Hierin stimmt er ganz genau mit Stichopus horrens Selenka, weicht aber dadurch von ihm ab, dass ausser 4 grossen Höckerreihen des Rückens sich auch eine ganze Menge kleinerer höckerförmiger Ambulacralpapillen auf den Interradien finden, und durch das Fehlen der C-förmigen Körper. Diese letzteren finden sich aber bei 8 Exemplaren von Samoa, die in allen übrigen Charakteren so durchaus mit dem typischen Stichopus Godeffroyi übereinstimmen, dass ich sie nur als eine Varietät derselben ansehen kann. Ich bezeichne sie als Stichopus Godeffroyi var. b. Diese Varietät hat also mit dem philippinischen Stichopus variegatus die C-förmigen Körper gemeinsam. Die früher beschriebene Varietät pygmaeus (p. 75) hat keine C-förmigen Körper, aber auch nicht die einspitzigen Stühlchen, wodurch sie in anderer Weise als eine Zwischenform zwischen beiden Arten erscheint. Sollte sich endlich herausstellen, dass Selenka an dem einzigen untersuchten Exemplar von Stichopus horrens die interambulacralen Papillen des Rückens übersehen hat, so würde sich diese Art als eine dritte Zwischenform zwischen den beiden Extremen darstellen. Vorläufig wird man nun gut thun, diese 5 Formen auseinander zu halten; spätere Untersucher reichlicheren Ma-

1) S. Taf. 40, f. 11. 2) S. Taf. 40, f. 11.

terials werden erst entscheiden können, ob die angegebenen Abweichungen individueller oder specifischer[1]) Natur sind. Die Verwandtschaften derselben lassen sich am Besten so darstellen.

C-förmige Körper fehlen	grosse einspitzige Stühlchen vorhanden.		Stichopus Godeffroyi S.
	— — — fehlen.		Stichopus Godeffroyi var. pygmaeus.
C-förmige Körper vorhanden	grosse einspitzige Stühlchen vorhanden.	viele interradiale Rückenpapillen.	Stichopus Godeffroyi var. b.
		nur 4 Reihen radialer Rückenpapillen.	Stichopus horrens SELENKA.
	grosse einspitzige Stühlchen fehlen, statt dessen weniger grosse mehrspitzige.		Stichopus variegatus S.

Zu pag. 77. Mülleria nov. sp.

Eine neue Mülleria aus dem rothen Meere befindet sich im Wiener Museum in 8 Exemplaren. Sie gehört der Section mit 20 Tentakeln an. Die genaue Beschreibung derselben wird Herr v. FRAUENFELD liefern.

Zu pag. 78. Holothuria monacaria Lesson.

2 Exemplare im Hamburger Museum von Australien; eines im Wiener Museum von Taiti.

Zu pag. 79. Holothuria scabra Jäger.

Zu den schon bekannten Fundorten kommt noch folgender hinzu: Pelew-Inseln (Museum Godeffroy).

Zu pag. 80. Holothuria (Bohadschia) vitiensis S.

Dem früher angegebenen Fundorte kann ich neue hinzufügen: Nikobaren nach einem Exemplar im Wiener Museum, und Samoa-Inseln nach einem Exemplar in Godeffroy's Museum in Hamburg.

Das letztere stimmt in Allem sehr gut mit dem typischen Exemplar von Viti überein, hat aber nur 4 CUVIER'sche Schläuche am rechten Lungenbaume, während die Stammform dort sehr zahlreiche hat. Sollte sich durch Untersuchung einer grösseren Zahl von Exemplaren herausstellen, dass die CUVIER'schen Schläuche des rechten Lungenastes sehr variabel in Zahl sind, und vielleicht ganz fehlen können, so würden Bohadschia vitiensis und Holothuria tenuissima S. zusammenfallen, da sich letztere, abgesehen von einigen kaum zu fassenden Unterschieden in der Form der Kalkkörper, eigentlich nur durch den Mangel jener Organe am rechten Lungenaste von

1) Wenn ich hier und anderswo von Verschiedenheiten individueller und specifischer Natur spreche, so will ich damit nur sagen, dass in dem einen Falle die Variabilität der Individuen eines Entwickelungskreises bezeichnet, in dem andern das Vorhandensein verschiedener Zeugungskreise durch sie angedeutet wird. Natürlich können unter Umständen individuelle Abweichungen zu specifischen werden, wenn nämlich die erworbenen Charactere sich allmälig befestigt haben.

der ersten Form unterscheidet. Es wird diese Vermuthung unterstützt durch die Thatsache, dass die echte Holothuria tenuissima S. ebenfalls auf den Samoa-Inseln gefunden wird.

Zu pag. 81. Holothuria vagabunda Selenka.

Im Hamburger Museum befinden sich Exemplare dieser Holothurie aus Aden.

Zu pag. 83. Holothuria squamifera Semper.

Von GRÄFFE jetzt auch auf den Samoa-Inseln entdeckt. Ferner im Hamburger Museum von Java.

Zu pag. 83. Holothuria albiventer Semper.

Nach 2 Exemplaren im Hamburger Museum kommt diese Art auch im rothen Meere vor. Unter dem Namen »Holothuria albida RÜPELL« befindet sich eine ebenfalls im rothen Meere gefundene Holothurie im Frankfurter Museum, welche wahrscheinlich hierher gehört. Da die Untersuchung derselben nicht gestattet war, so konnte ich dies nicht sicher entscheiden. RÜPELL's Museumsname hat natürlich kein Recht auf Anerkennung.

Zu pag. 84. Holothuria gracilis Semper.

Neuer Fundort: Pelew-Inseln (Museum Godeffroy).

Zu pag. 85. Holothuria tenuissima S.

GRÄFFE hat diese Holothurie kürzlich auch von den Samoa-Inseln in einem Exemplare geschickt. Ueber ihre nahe Verwandtschaft zu Holothuria (Bohadschia) vitiensis siehe die oben pag 247 gemachten Bemerkungen.

Zu pag. 87. Holothuria pardalis Selenka.

10 Exemplare in Godeffroy's Museum von Port Mackay (Nordost-Australien). Ferner ebenda von den Samoa-Inseln.

Zu pag. 87. Holothuria languens Selenka.

Neuer Fundort: Surinam (Hamburger Museum).

Zu pag. 87. Holothuria subditiva Selenka.

Neuer Fundort: Surinam (Hamburger Museum).

Zu pag. 82. Holothuria impatiens Forsk.

Nachdem ich in letzter Zeit noch zahlreiche Exemplare dieser kosmopolitischen Art habe untersuchen können, zweifle ich nicht länger, dass sie wirklich mit SELENKA's Holothuria botellus identisch ist. Dass GRUBE diese Art schon aus dem Mittelmeer gekannt hat, wurde schon oben

(p. 82) angegeben. Ferner scheint nach SARS[1]) Beschreibung von Holothuria Stellati DELLE CHIAJE[2]) auch diese Form hierherzugehören, dagegen nicht Holothuria Stellati GRUBE, da die Kalkkörper der letzteren sich durch ihre Rauhigkeit, Form und Lagerung mehr an die von Holothuria tubulosa anschliessen. Ich ziehe desshalb vorläufig Holothuria Stellati (DELLE CHIAJE) SARS als Varietät zu Holothuria impatiens, von der sich GRUBE's Holothuria Stellati sowohl durch die Kalkkörper wie auch die zahlreicheren Steincanäle leicht unterscheidet.

Den früher schon angegebenen Fundorten kommen noch folgende hinzu; Pelew-Inseln (Museum Godeffroy). Nikobaren (Wiener Museum). Suez (Hamburger Museum). Java (Hamburger Museum). Nizza (Hamburger Museum).

Zu pag. 87. Holothuria Stellati Grube.

Ich konnte ein Exemplar dieser Art von Lussin untersuchen. Der Wassergefässring liegt ziemlich dicht am Kalkring. Basis der Geschlechtstheile bei dem 8½ Ctm. langen Exemplar 1½ Ctm. vom Gefässring. (Bei Holothuria tubulosa steht der Gefässring sehr weit ab vom Kalkring und fast genau in der Mitte zwischen diesem und der Geschlechtstheilbasis). Eine einzige Polische Blase. Links vom Mesenterium 2, rechts 3 freie Steincanäle mit birnförmigen Madreporenköpfchen. Geschlechtsfollikel unausgebildet, scheinen büschelförmig verästelt. Die Kalkkörper denen von Holothuria tubulosa sehr ähnlich, knotige Schnallen und Stühlchen in der Haut des Körpers, in den Füsschen Stützstäbe und Stützplatten. Der Enddarm war abgerissen.

Zu pag. 87. Holothuria glabra Grube.

Ich konnte ein Exemplar dieser Species aus dem Wiener Museum untersuchen, das mit GRUBE's Beschreibung[3]) völlig übereinstimmt. Die Kalkkörper sind denen von Holothuria Stellati ausnehmend ähnlich. Anatomisch bietet sie ebensowenig viel Unterscheidendes; der Gefässring war etwas weiter vom Kalkring entfernt, als bei jener, und jederseits am Mesenterium fand sich nur ein einziger Steincanal. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass beide Arten zusammengehören, da ich auch in den Unterschieden, welche GRUBE hervorhebt, keine besonders charakteristischen und scharf trennenden Merkmale erkennen kann.

Zu pag. 87. Holothuria chilensis Semper nov. sp.[4])

Körper wurstförmig, 30 Ctm. lang, 6 Ctm. im Durchmesser. 20 Tentakel mit kleiner 5 Mm. grosser Tentakelscheibe. Füsschen gleichmässig über den ganzen Körper zerstreut. Farbe des Rückens einfarbig braun; Bauch weisslich, darin die Füsschen als zahlreiche braune Flecken. Fundort: Chile. (Ein Exemplar im Hamburger Museum).

---

1) SARS, Middelh. Litt.-Fauna p. 150—151.

2) Da ich DELLE CHIAJE's frühere Arbeit, die »Memorie« etc. vom Jahre 1825 nicht vergleichen konnte, so stelle ich DELLE CHIAJE'S Art nur mit Zweifel als synonym zu Holothuria impatiens, welche letztere ohne allen Zweifel im Mittelmeere vorkommt. GRUBE'S Art aber scheint wirklich verschieden zu sein, obgleich ich auch nach Untersuchung des einzigen Exemplares nicht ganz allen Zweifel gehoben sehe, od nicht auch seine Form als Varietät zu Holothuria impatiens F. gehört. Die von SARS unter diesem Namen aufgeführte Holothurie scheint aber wirklich zu der alten FORSKAL'schen Art zu gehören

3) GRUBE, Die Insel Lussin etc. 1864, f. 8. 4) S. Taf. 40, f. 2.

Am Gefässring ringsum eine grosse Zahl einfacher Polischer Blasen, jederseits am Mesenterium ein Büschel von 30—40 birnförmigen Steincanälen. Geschlechtstheile abgerissen, ihre Basis $2\frac{1}{2}$ Ctm. vom Kalkring, der letztere etwas mehr als 1 Ctm. vom Kalkring. Der fast 3 Ctm. lange Nebenschlundsinus ist hier ausnehmend deutlich. Darm abgerissen, an der Cloake und an der rechten Lunge sind keine Cuvier'schen Schläuche zu bemerken.

In der Haut[1]) Stühlchen und Schnallen, letztere häufig zu durchbrochenen Kalkkugeln umgebildet (wie bei Colochirus etc.). In den eine breite Endscheibe tragenden Füsschen des Rückens und Bauches einige wenige durchlöcherte Stützscheiben, eigentliche Stützstäbe aber nur in den Papillen des Rückens, welche ganz kleine Endscheiben tragen.

Zu pag. 88. Holothuria atra Jäger.

Folgende neue Fundorte sind nachzutragen: Amboina. Nikobaren (Wiener Museum). Batjan, Molukken (Berliner Museum).

Zu pag. 88. Holothuria fusco-cinerea Jäger.

4 Exemplare von den Samoa-Inseln, die ich neuerdings untersuchen konnte, haben Schnallen, welche sich etwas von denen des typischen Exemplares aus Celebes unterscheiden. Die mehr zusammengewachsenen Schnallen erinnern sehr an die der meisten Mülleria-Arten.

Zu pag. 91. Holothuria erinaceus S.

Zahlreiche Exemplare im Museum Godeffroy von: Port Mackay, Nordost-Australien.

Zu pag. 92. Holothuria tubulosa Gmel.

3 Exemplare im hiesigen zootomischen Institut, wahrscheinlich von Neapel. Die Kalkkörper weichen ziemlich von denen eines typischen Exemplares aus Dalmatien ab. Da sie aber durch die beiden Büschel birnförmiger Steincanäle und die 4—6 Polischen Blasen mit der echten Holothuria tubulosa übereinstimmen, so stehe ich nicht an, sie trotz der angedeuteten Abweichung mit ihr zu identificiren. Gerade bei dieser und der nächstverwandten Holothuria Polii scheint die Zahl der sonst so variirenden Steincanäle und Polischen Blasen recht constant zu sein. Doch glaube ich, dass eine genaue Untersuchung recht zahlreichen Materials auch hier noch einzelne Arten des Mittelmeeres zum Rang blosser Varietäten herabdrücken wird.

Zu pag. 92.

Schon Brandt bemerkt (Prodromus etc. p. 56) die Aehnlichkeit seiner aethiops und affinis. Beide sind, wie ja überhaupt alle seine Holothurien, nur nach Märtens Abbildungen und Notizen beschrieben worden. In den vorliegenden Beschreibungen ist nichts zu finden, wonach man sie von einander unterscheiden könnte. Höchst wahrscheinlich gehört auch noch die

1) S. Taf. 40, f. 2.

Holothuria Radackensis CHAMISSO hierher, und alle drei eben so wahrscheinlich zu der alten JÄGER'schen Holothuria atra. Ich ziehe desshalb alle drei genannten Arten zu dieser kosmopolitischen Form. Sollten spätere Untersucher der Originalien nachweisen, dass die BRANDT'schen Arten doch Anspruch auf Selbstständigkeit haben, so kann man sie dann ja wieder in ihre Rechte einführen.

Zu pag. 92. Holothuria grisea Selenka.

2 Exemplare im Wiener Museum aus Rio Janeiro.

Zu pag. 92. Holothuria catanensis Grube.

Ich habe ein Exemplar aus dem Wiener Museum von Dalmatien untersucht. Die Glieder des Kalkringes sind sehr niedrig und ganz gleich. Die Geschlechtstheilbasis liegt sehr dicht hinter dem Wassergefässring, dieser sehr nahe am Kalkring. Am Mesenterium ein kleiner festgelegter Steincanal mit kugeliger Madreporenplatte, eine ventrale Polische Blase. An der Cloake zwei Büschel kleiner, nur 14—16 Mm. langer CUVIER'scher Schläuche.

In den Füsschen finden sich ausser den sehr sparsamen rudimentären Stühlchen zahlreichere dünne, glatte Stützstäbe mit kleiner durchlöcherter Endausbreitung.

Zu pag. 92. Holothuria pervicax Selenka.

Ein Exemplar vom rothen Meer im Hamburger Museum, ein anderes ebenda von Australien.

Zu pag. 92. Holothuria lubrica Selenka.

Ein einziges etwas von SELENKA's Beschreibung abweichendes Exemplar aus Mazatlan im Hamburger Museum.

Die Tentakelscheiben sind nur 3—5 Mm. gross. Die interradialen Glieder des Kalkringes sind nicht ganz so klein wie in SELENKA's Abbildung, die radialen Glieder stimmen gut. Nur eine Polische Blase (gegen 1—3 der typischen Exemplare) und ein langer, lanzettförmiger Steincanal (gegen typisch 2—3). Alles Uebrige stimmt vollständig.

Zu pag. 93. Holothuria discrepans Semper nov. sp. [1])

Körper fast cylindrisch, 6—6½ Ctm. lang, 12—14 Mm. dick. 30 sehr kleine und kurze Tentakel. Am Bauche zahlreiche Füsschen, auf dem Rücken vereinzelt stehende kleine Ambulacralpapillen.

Grundfarbe bläulichgrau, auf dem Rücken vereinzelte dunkle Pünctchen und ziemlich grosse helle gelbliche Flecken. Tentakel gelblich. 2 Exemplare von den Samoa-Inseln (Museum Godeffroy).

Am Gefässring eine lange Polische Blase, ein kleiner Steincanal; der Wassergefässring

1) S. Taf. 40, f. 7.

sehr nahe am Kalkring, aber 18 Mm. von der Basis der Geschlechtstheile weit entfernt. Die Lungen sehr wenig verästelt, die linke war nicht mit den Gefässen des Darmes verbunden. An der Cloake sitzen zwei Büschel 2½ Ctm. langer weisser CUVIER'scher Schläuche. Geschlechtsfollikel unentwickelt, wie es scheint büschelförmig.

In der Haut[1]) Stühlchen, die Schnallen nur in der Nähe der Füsschen; in den Füsschen breite durchlöcherte Stützplatten. Die Scheiben der Stühlchen sehr variabel, sie zeigen besser als bei irgend einer andern Holothuria die Entstehung des mittleren grossen Loches.

Zu pag. 93. Holothuria inornata Semper nov. sp.[2])

Körperform cylindrisch, vorn und hinten etwas verjüngt, 20 kleine Tentakel. Füsschen am Bauche, Papillen auf dem Rücken.

Einfarbig dunkelbraun, Tentakel schwarzbraun. 5 Exemplare von Mazatlan im Hamburger Museum.

Kalkring ganz wie bei Holothuria edulis LESSON. 5—6 Steincanäle rechterseits am Mesenterium, eine einzige grosse Polische Blase. Am Grunde der Cloake ein Büschel sehr kleiner gelber CUVIER'scher Schläuche. Alles Uebrige ganz wie bei Holothuria edulis.

Kalkkörper der Haut sind Stühlchen mit zackiger Scheibe, und ästige Formen, die an die von Holothuria edulis erinnern; in den Papillen grosse Stützstäbe mit durchlöcherten verbreiterten Enden, die in den Bauchfüsschen zu grossen Platten werden.

Zu pag. 159.

Für die grosse Liberalität, mit welcher mein Freund MÖBIUS in Hamburg mir die Holothurien des dortigen Museums zur Untersuchung zugängig machte, schulde ich ihm grossen Dank; ich bin ihm aber noch viel mehr dadurch verpflichtet, dass er mir die Gelegenheit verschaffte, zwei vollständig erhaltene Exemplare der problematischen Rhopalodina lageniformis GRAY untersuchen zu können. Ihre Beschreibung konnte ich leider nicht mehr an den Anfang des vierten Heftes stellen, da dessen Druck bereits zu weit vorgeschritten war, als ich sie erhielt.

Rhopalodina lageniformis J. E. Gray[3]).

Der Körper[4]) hat die Gestalt eines fast kugeligen Ellipsoids, an dessen einem Ende ein ziemlich langer cylindrischer Stiel ansitzt, der sich an seinem Ursprung rasch verjüngt, dann aber bis an sein Ende ziemlich gleichmässigen Durchmesser beibehält. An dem etwas angeschwollenen und dann etwas zugespitzten Ende des Stiels bemerkt man zwei — nicht eine, wie GRAY angiebt — Oeffnungen[5]), von denen die eine von einem Papillenkranz umgebene der After ist, die andre von jenem nur durch eine dünne Scheidewand getrennte sich durch die genauere Untersuchung als Mund zu erkennen giebt. Schon an dem hinteren Theil des Stieles erkennt man mit der Lupe durch die Haut hindurch einige Längsstreifen, die sich um die Kugel in Meridianen

1) S. Taf. 40, f. 7. 2) S. Taf. 40, f. 1. 3) S. Taf. 40, f. 12—26.
4) S. Taf. 40, f. 12. 5) S. Taf. 40, f. 13

herumlegen. Hier sieht man leicht, dass es 10 solcher Streifen sind. Etwa am Aequator der Kugel fallen[1], diesen 10 durchschimmernden Streifen entsprechend, 10 Doppelreihen kleiner Spitzen auf, die sich bei genauerer Untersuchung als Füsschen ergeben. An dem freien, dem Stiele gegenüberstehenden Pole der Kugel treffen diese 10 Ambulacren[2] fast aufeinander; eine Oeffnung, die man wegen einer leichten Depression hier zuerst vermuthet, findet sich aber nicht. Die ganze Haut ist starr von Kalkplatten, welche sich am Stiel in mehrfacher, am kugeligen Hinterkörper in einer oder höchstens doppelter Lage finden. Ueber diesen grösseren Kalkplatten, die ziemlich unregelmässig in ihrer Gestalt sind, findet man ziemlich sparsame Stühlchen[3], deren Scheibe gross, deren Stiel rudimentär ist. Dort, wo die Füsschen der 10 Ambulacra austreten, erheben sich die Platten der Haut zu kleinen Schuppen, welche jene theilweise bedecken. In der Wandung der Füsschen finden sich Stützstäbe, wie bei vielen Holothurien; eine Endscheibe aber fehlt.

Macht man einen Meridianschnitt durch den Hinterkörper und einen Theil des Stieles, und klappt dann mit vorsichtiger Schonung der innern Organe die obere Hälfte nach vorne um — wie es die Zeichnung darstellt[4] — so fällt zunächst ein vielfach in der Leibeshöhle gewundener Darmschlauch in die Augen, der ringsum von einer zahllosen Menge feiner Schläuche umsponnen ist. Die Untersuchung ihres Inhaltes[5] zeigt, dass es Hodenschläuche sind; in ihrem Innern sind die Samenbildungszellen noch zu erkennen und ihre Wandung wird von ästigen Kalkkörpern[6] gestützt. Erst nach ihrer vorsichtigen Entfernung durch Abreissen — was bei einiger Geduld ziemlich leicht gelingt, ohne den Darm und die andern Organe zu verletzen — übersieht man diese vollständig. Man erkennt dann, dass dort, wo der der Länge nach aufgeschnittene weite, scheinbar den ganzen Stiel einnehmende Enddarm in den unverletzten Darm übergeht, sowohl auf der oberen wie auch unteren Seite des Präparates zwei nicht sehr lange Blindsäcke[7] anhängen, die durch ihre blinden Aussackungen deutlich an die rudimentären Lungen mancher Dendrochiroten erinnern. In der ganzen Länge des Stieles wird der Enddarm durch feine radiäre Faserbündel an die Haut angeheftet, die aber plötzlich dort aufhören[8], wo die Insertion der 4 Lungen am Darm den Anfang des kugeligen Körpers bezeichnet. Hier ist also die Leibeshöhle ganz ohne die Abtheilungen, welche durch die radiären Mesenterialbündel im Stiele hervorgebracht werden; doch aber sind die Darmwindungen sowohl, wie die Lungen und Geschlechtstheile durch eine Anzahl feiner und regellos stehender Fäserchen mit der Haut verbunden. Der Darm[9] steigt zuerst gegen den Ambulacralpol zu, biegt dann um, bildet eine enggeschlungene Spirale — auf der rechten Seite der Figur — und links auf der Figur eine ebenfalls bis nahe an den Pol heranreichende Schlinge. Wenn man alle diese zahlreichen Windungen ent-

---

1) S. Taf. 40, f. 12. f. 14, 15.

2) Die 10 Ambulacra hat Gray richtig erkannt. Da aber seine Beschreibung*) sich nur an das Aeussere hält — die Eingeweide waren bei seinem Exemplar verloren gegangen —, so sind seine Parallelen, die er zwischen diesem Thiere, den Holothurien und Sipunculiden zieht, gänzlich ohne Werth; er erklärt sie für eine zwischen Holothuria und Sipunculus stehende Familie, obgleich er nicht ein einziges Factum für die Verwandtschaft mit der letztgenannten Gattung giebt. Ich halte es für überflüssig, weiter auf seine Beschreibung einzugehen.

3) S. Taf. 40, f. 25. 4) S. Taf. 40, f. 14. 5) S. Taf. 40, f. 23.

6) S. Taf. 40, f. 22. 7) S. Taf. 40, f. 14, f. 15 p. 8) S. Taf. 40, f. 15 †

9) S. Taf. 40, f. 14.

*) S. Gray, Ann. Nat. Hist. 1853, Vol. XI, 2. Ser. p. 301, f.

wirrt, so erkennt man, dass der Darm[1]) in gleicher Dicke etwa die zehnfache Länge des längsten Durchmessers der Körperkugel besitzt, und dass er dann sehr viel dünner werdend sich wieder gegen den Stiel zuwendet. Gerade dort, wo er sich im Anfangstheil des letzteren dicht an den Enddarm anlegt[2]), erkennt man leicht eine kleine Anschwellung, die mit dem dünneren Darmtheil zusammenhängt und sich durch den Ansatz der zahlreichen abgerissenen Hodenschläuche als Geschlechtstheilbasis[3]) zu erkennen giebt. Löst man nun den halb aufgeschnittenen Enddarm vorsichtig an der rechten Seite der Figur ab, so sieht man den Schlund unter ihm im Stiele verlaufen und zwischen beiden als feinen Streifen den — in der Zeichnung nicht weiter angedeuteten — Ausführungsgang der Geschlechtstheile. Von hier an läuft der Schlund als ein zuerst — d. h. an der Kugel — sehr enger Canal neben dem sehr weiten Enddarm, mit ihm durch radiale Septa verbunden, im Stiele entlang, wird allmälig weiter, während der Darm enger wird und geht schliesslich in 1 Mm. Entfernung von der Spitze des Stieles in die von einem Kalkring[4]) getragene eigentliche Schlundmasse über. Die Ausmündungsstelle des Geschlechtsganges konnte bei der grossen Kleinheit des Objectes nicht erkannt werden; dagegen gelang es leicht, die am unverletzten Thiere nicht zu bemerkenden Tentakel im Grunde der Höhlung, welche an der Spitze des Stieles mit ziemlich glattrandiger Oeffnung mündet, zu erkennen. Es scheinen 10 kurze, gefiederte Tentakel[5]) vorhanden zu sein; ich fand allerdings nur 7, da ich aber 2 derselben als von einem der 5 Radialcanäle des Schlundes entspringend erkannt habe, so glaube ich annehmen zu dürfen, dass ich bei der Präparation die andern 3 abgeschnitten hatte.

So auffallend nun auch schon eine Holothurie erscheinen mag, bei welcher Mund und After so nahe aneinander gerückt sind wie hier, so würde man sich dies doch wohl durch eine übermässige Entwickelung und Streckung des dorsalen Theiles z. B. einer Psolus-Art erklären können, wodurch dann Mund und After ungefähr in die bezeichnete Lage kommen würden. Dann aber würde man erwarten müssen, an dem freien Pol des kugeligen Körpers, welcher ja der Bauchseite, dem Trivium, des Psolus entspräche, die 3 Ambulacren in einander übergehen zu sehen; hier aber finden sich 10 Ambulacra, welche im freien Pol der Kugel aufhören, sich meridianartig um sie herumlegen und nun im Stiele bis ganz nach vorne hin verlaufen. In der That steht diese eigenthümliche Stellung der Ambulacra und Radien, und die wunderbare Beziehung, in welcher dieselben zu dem Schlunde und dem Enddarme stehen, durchaus ohne irgendwelche Analogie bei andern Echinodermen da.

Es sind die 10 Ambulacra, wie schon Gray richtig angegeben, nur an der einen dem Stiel gegenüberstehenden Hemisphäre entwickelt. Den zwei äusseren Füsschenreihen jedes Ambulacrums entsprechen inwendig zwei Reihen von kleinen Ambulacralbläschen[6]), und das Wassergefäss wird von zwei vollständig isolirten, aber sich in der Mitte berührenden Muskelstreifen innen bedeckt. Es sind diese letzteren, welche auch noch an der andern Hemisphäre und an dem Anfangstheil des Stieles durch die Haut hindurchschimmern. Auf Durchschnitten sind sie ziemlich leicht durch ihre gelbliche Farbe schon bei sehr schwacher Vergrösserung zu erkennen; und

1) S. Taf. 40, f. 15. 2) S. Taf. 40, f. 15 oe. 3) S. Taf. 40, f. 15 b.
4) S. Taf. 40, f. 26 a. oe. 5) S. Taf. 40, f. 20. 6) S. Taf. 40, f. 15.

ohne sie wäre es mir bei dem geringfügigen Material sicher nicht gelungen, das Verhältniss aufzuklären, in welchem die 10 Radien zu dem Schlund nnd Darme stehen. Schon auf Durchschnitten [1]), die etwa in der Mitte des Stieles gemacht sind, sieht man, dass sich 5 der Radialmuskel [2] mit ihren Gefässen eng an den Schlund anlegen, während die 5 andern in sehr viel weiteren Abständen von einander den Darm begleiten. Sie stehen so, dass in der Längsaxe des ovalen Durchschnittes, durch welche also Schlund und Darm in zwei ganz symmetrische Hälften getheilt werden (in der Zeichnung) oben ein dem Schlunde, unten ein dem Darme entsprechendes Muskelband gefunden wird. Die 8 andern legen sich symmetrisch, in Paaren [3]) sich gegenüberstehend, an. Gegen den Kalkring zu, der aus 10 ziemlich unregelmässig gebildeten Gliedern [4]) besteht, wird der Schlund weiter und geht dann an ihm in eine dicke, muskulöse Schlundmasse über, welche nun auf dem Durchschnitt [5]) nichts mehr von Muskelbändern und den Radialgefässen zu erkennen giebt. Dies kann ja in der That nach dem, was über die Beziehungen des Kalkringes zum Wassergefässsystem bekannt ist, gar nicht anders sein. An ihm hören immer die Radialmuskel auf und der Wassergefässring liegt ausnahmslos hinter ihm. So auch hier. Es liegt der Gefässring aber so dicht am Kalkring, dass ich sein Vorhandensein nur durch das Auffinden von zwei verhältnissmässig langen Polischen Blasen nachweisen konnte. Sie standen zwischen Schlund und Darm, dem Geschlechtsgang nahe, also dorsal, wenn man die Lage des letzteren als bezeichnend für die dorsale Region der Holothurien ansieht. Einen Steincanal habe ich nicht auffinden können.

Am Auffallendsten ist aber nun das Verhalten der 5 den Darm begleitenden Muskelbänder oder Radien. Sie sind nämlich nicht, wie man erwarten möchte, nur Abzweigungen etwa der zwei nächsten Radien des Schlundes, sondern sie gehen an dem Kalkring des Schlundes vorbei und bis ganz an das andere Ende des Stieles hinan, wo ja die 5 Schlundradien schon längst verschwunden sind. Ein Durchschnitt in der Höhe des Kalkringes [6]) zeigt die 5 Darmradien oder besser ihre Muskelbänder deutlicher und breiter, als sie weiter nach hinten je waren; und es ist gewiss nicht allzukühn, anzunehmen, dass auch hier die Radialgefässe vorhanden waren, wenngleich ich sie nicht hinreichend deutlich erkennen konnte. Hier am After aber setzen sich die 5 Radialmuskelbänder an 5 kleine hinten ausgeschnittene [7]) Kalkstücke an, welche auf der andern Seite direct in zwei cylindrische, von Kalkkörpern gestützte und wie es scheint von einem centralen Gefäss durchzogene lange cylindrische Papillen [8]) übergehen. Es sind dies 10 sich in einer Pyramide zusammenlegende Papillen, welche ich oben als Papillenkranz [9]) des Afters bezeichnet habe. Zwischen den 5 radialen Kalkstücken liegen aber noch 5 interradiale [10]), welche weiter nach hinten reichen, sehr viel breiter sind als jene, nach vorne eine kleine Zacke tragen und am Rande des Afters frei endigen, aber lange nicht so weit gehen wie die 10 radialen Papillen, so dass sie also auch nur zu geringem Theile an der seitlichen Bedeckung des Afters theilnehmen können. Wie aus den Abbildungen ersichtlich, sind die 10 Glieder dieses analen Kalkringes sehr viel regel-

1) S. Taf. 40, f. 16. 2) S. Taf. 40, f. 16 m. o. 3) S. Taf. 40, f. 17—19.
4) S. Taf. 40, f. 21. 5) S. Taf. 40, f. 19. 6) S. Taf. 40, f. 19.
7) S. Taf. 40, f. 24. 8) S. Taf. 40, f. 24 p. 9) S. Taf. 40, f. 26 p. a.
10) S. Taf. 40, f. 24 ir.

mässiger gebildet, als die des eigentlichen Schlundkalkringes. An der Scheidewand des Mundes und Afters stehen die Analpapillen so, dass eine der kleinen interradialen gerade in der Mitte[1]) zwischen zwei fast in der Ecke stehenden radialen Doppelpapillen gefunden wird.

Auch bei Eupyrgus scaber LÜTKEN[2]) findet sich am After ein aus 5 Kalkstücken bestehender Ring; und bei Mülleria sind schon lange die Kalkzähne des Afters bekannt, an welche sich die 5 Radialmuskel ansetzen. Ferner sind bei manchen Holothurien radial gestellte Papillen am After bekannt, die offenbar den 10 Analpapillen der Rhopalodina entsprechen. Es ist also nicht das Vorhandensein eines zweiten Kalkringes — der allerdings dadurch dem Schlundkalkring auffallend ähnlich wird, dass sich bei ihm auch interradiale Stücke finden —, wodurch diese Gattung sich von allen Holothurien in so auffälliger Weise unterscheidet; sondern es liegt der einzige wesentliche, allerdings aber auch sehr bedeutungsvolle Unterschied in der Anordnung der radialen Wassergefässe.

Schon oben habe ich angedeutet, wie man sich etwa, abgesehen von den Radialgefässen, die übrigen morphologischen Eigenthümlichkeiten dieses Thieres würde erklären können. Aber die Anordnung der Wassergefässe macht jeden solchen Versuch, es auf die Grundform einer Holothurie zurückzuführen, unmöglich; es giebt eben bis jetzt keine Holothurie, bei welcher Mund und After im Centrum desselben Poles der Radialgefässe liegen, wie hier. Bei allen Holothurien ohne Ausnahme liegen After und Mund im Centrum der entgegengesetzten Pole der Radien. Die übrigen Organe freilich sind so durchaus nach dem Typus der Holothurien gebildet, dass Rhopalodina wenigstens in dieser Beziehung als ihre nächste Verwandte erscheint; es findet sich bei keinem andern Echinoderm ein Kalkring am Schlunde, ebensowenig echte Mundtentakel und ein einfacher Geschlechtsgang. Ebenso deuten die vier Lungen am Enddarm und die zahlreichen Darmwindungen auf die Classe der Holothurien hin. Aber auch in Bezug auf jenes auffallende Verhalten des Wassergefässsystemes findet sich meines Wissens bei keinem andern lebenden oder fossilen Echinoderm ein ähnliches sicher constatirtes Verhalten. Die Asteriden sind von vorn herein bei der Vergleichung auszuschliessen. Unter den Echiniden besitzt Leskia mirabilis GRAY[3]) (Palaeostoma) 5 Deckplatten des Mundes, wie Afters; aber die Anordnung der Ambulacra ist gänzlich verschieden von derjenigen der Rhopalodina. Reguläre wie irreguläre Seeigel haben so wenig wie die Holothurien After und Mund in demselben Pol, ganz abgesehen davon, dass bis jetzt auch bei ihnen kein Beispiel eines 10-strahligen Thieres bekannt ist. Es bleiben somit nur die Crinoiden zur Vergleichung übrig. Die Gattung Holopus, lebend in Westindien, scheint nach den allerdings sehr wenig genügenden Angaben, die man durch D'ORBIGNY über ihre Organisation besitzt, durchaus keine Aehnlichkeit mit Rhopalodina zu haben. Bei den fossilen Crinoiden finden sich Mund und After, wenn vorhanden, nie in demselben Pole, der After liegt dann immer in einem Interradialfeld, ganz wie bei unsern lebenden Comatulen. Die Zahl der nur mit einer meist als Mund bezeichneten Oeffnung versehenen Blastoiden (Eleutherocrinus), Cystideen (Calocystites) und Crinoiden (Holopus, Saccocoma, fast allen Tessellata) ist ziemlich beträchtlich. Bei

1) S. Taf. 40, f. 26.   2) S. Taf. 10, f. 13 u. 15.
3) S. GRAY, Ann. Nat. Hist. Vol. 7, 1851, p. 134. ibid. Vol. 1. 1868, p. 153.

Eleutherocrinus finden sich 5 interradiale Genitalöffnungen, während bei Rhopalodina die einzige, die vorhanden sein kann, — ganz wie bei Holothurien — zwischen Mund und After, also auch im Centrum des Stielpoles liegt. Calocystites hat nur eine Genitalöffnung, aber diese liegt interradial weit ab vom Munde, also ganz anders wie bei Rhopalodina. Nur bei den mit Armen versehenen Tesselata könnten Mund und After neben einander im Centrum des Kelches, also auch der radialen Anordnung gelegen haben; während bei den Crinoidea articulata die Gattung Holopus nur eine einzige Oeffnung besitzt, die in den sackförmigen, gerade wie bei Polypen gebauten Nahrungsschlauch führt. Es bleiben also eigentlich nur die Tesselata übrig, bei denen vielleicht Mund und After im Centrum der Radien lagen; aber bei fast allen finden sich nur 5 Radien. Eucalyptocrinus dagegen hat 10 Arme und vielleicht auch Radien. Hier würde man sich also ein ähnliches Verhältniss denken können, wie es bei Rhopalodina stattfindet, nämlich eine Vertheilung der 10 Radialgefässe so, dass sich 5 um den Schlund, die 5 andern um den Enddarm legen.

Natürlich ist eine Vergleichung der Rhopalodina mit den Crinoiden nur in ganz allgemeiner Weise in Bezug auf das angegebene Verhältniss möglich. Aber selbst auch hierfür verlieren die Crinoiden ihren Werth, wenn man bedenkt, dass es noch durchaus nicht über allen Zweifel erhaben ist, dass unsere lebenden Crinoiden (Comatula, Pentacrinus) wirklich echte Wassergefässe besitzen. Einmal fehlt ihnen vollständig die Madreporenplatte und damit auch eine äussere Ausmündung desjenigen Systems von Hohlräumen im Körper und Canälen in den Armen, welches man bei Comatula als Wassergefässsystem anzusehen pflegt. Dann aber glaube ich mich auch an philippinischen Comatulen überzeugt zu haben, dass das sogenannte Wassergefässsystem nichts weiter ist, als ein Anhängsel der Leibeshöhle, mit welcher dasselbe sowohl in der Scheibe, wie auch in den Armen in directer Verbindung steht. Ein solcher fast oder gänzlich abgeschlossener Gefässring, wie bei den Asteriden, Echiniden und Holothurien, findet sich bei Comatula nicht; und es scheinen also auch die kleinen Papillen, welche an den Rändern der Armfurchen und Scheibenfurchen gefunden werden, nicht ohne Weiteres den Füsschen der andern Echinodermen vergleichbar zu sein. Doch kann ich mich nicht mit voller Entschiedenheit äussern, da meine Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen sind. Selbst aber dann, wenn sich doch meine Vermuthung als irrig herausstellen sollte, so würde die Rhopalodina mit den Crinoiden nur in dem einen Puncte übereinstimmen, dass vielleicht auch hier bei gewissen Formen After und Mund innerhalb desselben Poles der radiären Anordnung liegen könnten. Es stellt sich somit die Rhopalodina in Bezug auf die Anordnung und den Bau ihrer meisten Organe als nahe verwandt mit den Holothurien, dagegen durch ihr eigenthümliches Ambulacralgefässsystem als abweichend von allen Echinodermenclassen heraus (wenn man dabei absieht von der sehr zweifelhaften Uebereinstimmung mit einigen Crinoiden). Es muss also auch für sie eine neue Echinodermenclasse geschaffen werden, für welche ich den Namen Diplostomidea vorschlage. Die Charakteristik der Classe und einzigen Gattung ist dann etwa so zu fassen:

5. Classe: Echinodermata Diplostomidea.

Mund, After und wahrscheinlich auch die einfache Geschlechtsöffnung im Centrum des einen Poles der radiären Anordnung; von den bis zum andern entgegengesetzten Pole laufenden Radialgefässen gehört die eine Hälfte dem Schlund, die andere dem Enddarm an: Bivium und

Trivium fehlen, und die Radien stellen sich symmetrisch zu einer durch Mund und After bestimmten Ebene.

Einzige bis jetzt bekannte Gattung: **Rhopalodina Gray.**

Körper kugelig mit langem den Schlund und Enddarm aufnehmenden Stiel. Mund und After an der Spitze des Stieles; an ersterem 10 (? gefiederte Tentakel, an diesem 10 radiale Papillen und 5 interradiale Spitzen. 10 an zwei verschiedenen, dem Darm und Schlund angehörenden Kalkringen beginnende Radien, welche erst in der zweiten Hemisphäre des kugeligen Hinterkörpers Ambulacra entwickeln; in jedem der letzteren eine doppelte Reihe kleiner Füsschen. Am Anfang des Enddarms 4 Lungen. Darmwindungen bilden eine Spirale und eine doppelte Schlinge. Der Kalkring des Schlundes besteht aus 10 unregelmässigen, der des Darmes aus 10 sehr regelmässig gebildeten Stücken. Ein einfacher Geschlechtsgang zwischen Darm und Schlund; die Geschlechtstheilbasis am Anfang des Stieles mit sehr zahlreichen kleinen Follikeln. Blutgefässsystem? Am Wassergefässring des Schlundes 2 Polische Blasen. Steincanal?

Einzige Art: Rhopalodina lageniformis J. E. Gray. Congo-Küste.

Zu pag. 97.

Vor Baur hat schon Keferstein[1]) die Analogie mehrfach hervorgehoben, die zwischen dem Schneckenschlauch und den parasitischen Crustaceen besteht; noch früher ein unbekannter Berichterstatter[2]) über Müller's Abhandlungen zur Entwickelungsgeschichte der Echinodermen.

Zu pag. 222.

Günther ist, wie er mir gütigst mittheilte, soeben im Begriffe, eine Arbeit über die Fischfauna von Central-Amerika herauszugeben, in welcher derselbe auch auf die Nothwendigkeit der Annahme eines Zusammenhanges des atlantischen und stillen Oceans aufmerksam macht. Nach ihm sind von 173 marinen Arten 57 identisch an beiden Küsten des Isthmus, von 25 Arten des Brakwassers 3 und von 101 Süsswasser-Arten 17. (Günther, On the Fishes of Central-Amerika. Trans. Zool. Soc. Vol. 6. 1868, pag. 397 sqq.)

1) Bronn's Thierreich, Bd. 3, p. 1019. Keferstein, Jahresbericht über die Fortschritte der Generationslehre für 1864, p. 217 etc. etc.

2) Ann. Nat. Hist. 2 Ser. Vol. 9. 1853

VIII.

RÜCKBLICK.

Am Schluss dieses Werkes mag es wohl gestattet sein, einen Rückblick auf den zurückgelegten Weg und die gewonnenen Resultate zu werfen.

In den beiden ersten Abschnitten (p. 1—100), sowie in den Nachträgen pag. 230—258) wurden unter ganz vorwiegender Berücksichtigung der philippinischen Formen die Holothurien-Arten beschrieben und aufgezählt. Gegen 212 von Selenka in seiner Arbeit aufgezählte Arten, von denen manche nachher durch ihn selbst oder durch mich als Synonyme erkannt wurden, finden sich in der oben mitgetheilten Liste schon 272 Arten. Namentlich stark war der Zuwachs an tropischen Dendrochiroten, so dass die Erwartung ausgesprochen werden konnte, dass noch sehr viel mehr Arten dieser Familie in den tropischen Meeren versteckt sein müssten.

Besondere anatomische Eigenthümlichkeiten der Familien wurden in kleineren, der Artbeschreibung derselben angehängten Aufsätzen behandelt. Es wurden die Molpadiden als Zwitterholothurien erkannt, und es wurde nachgewiesen, dass die Anker der Synapten sich in besonderen Säckchen der Cutis bilden und in gewissem Sinne als Tastorgane aufzufassen sind. Die Vergleichung der Kalkkörperformen in den einzelnen Familien ergab überall das Resultat, dass sie weder als absolut durchgreifende Artcharaktere, noch auch als massgebende Kennzeichen der Gattungen und Familien zu gebrauchen sind. Die Wimpertrichter der Synaptiden stehen durchaus mit keinem Gefässsystem in Zusammenhang.

Als Schmarotzer der Holothurien wurden dann kurz erwähnt: unter den Fischen die Fierasfer-Arten, unter den Krebsen zwei neue Arten der Gattung Pinnotheres, von Mollusken die neue Entoconcha Mülleri, verschiedene Eulima- und Stylifer-Arten und eine kleine noch nicht näher beschriebene Muschel, deren Schale gänzlich vom Mantel umhüllt ist; endlich von Würmern die neue Art Anoplodium Schneideri S.

In dem darauf folgenden anatomischen dritten Abschnitt wurde der typische Bau aller Holothurien, ohne Rücksicht auf die besonderen Eigenthümlichkeiten der Familien, im Allgemeinen behandelt. Die wesentlichsten Resultate dieser Untersuchung lassen sich in folgende Sätze fassen:

Am Darmcanal sind nach den histologischen Verschiedenheiten Schlund, Magen, Darm und Enddarm mit der Cloake überall zu unterscheiden.

Das Blutgefässsystem scheint bei den Synaptiden sehr einfach zu sein, ist aber bei den Aspidochiroten sehr complicirt gebildet; es zerfällt hier in einen eigentlichen Darmabschnitt, welcher mit dem vorderen Schlundabschnitt nur durch sehr enge und feine Gefässe in Verbindung steht. Das Gefässnetz des Darmes endet hinten am Enddarm, vorne gegen den Magen zu in blindsackförmigen Gefässverzweigungen. Im eigentlichen Darme wurde eine mit reichen Gefässnetzen versehene aus zwei oder vier Blätterreihen bestehende Darmkieme erkannt.

Bei manchen Arten findet sich gefärbtes Blutplasma; die Blutkörperchen sind nie gefärbt.

Als Anhängsel des Wassergefässsystems oder vielmehr der Leibeshöhle sind drei Hohlräume anzusehen, welche ich als Schlundsinus, Nebenschlundsinus und Geschlechtssinus bezeichnete. Ersterer fehlt nie und war längst bekannt; die beiden andern können oft fehlen. Der Nebenschlundsinus ist eine Verlängerung des Schlundsinus hinter dem Kalkring, der Geschlechtssinus läuft im Mesenterium zwischen Schlund und Geschlechtsgang und verästelt sich mitunter in der Geschlechtstheilbasis.

Eine Verbindung zwischen Blutgefässen und Wassergefässen konnte nicht erkannt werden; wenn sie vorhanden ist, so muss sie an der Schlundkrause oder am Geschlechtstheilsinus gesucht werden.

Die Aufnahme von Wasser in die Leibeshöhle geht vielleicht durch Löcher in der Cloake, vielleicht aber auch durch die rechte Lunge vor sich.

An den Zellen der Leibeshöhle, der Wassergefässe und Blutgefässe, sowie an den ganz ähnlichen Zellen des Bindegewebes aller Organe wurden sehr deutlich amöboide Bewegungen erkannt.

Die Coelenteraten besitzen, wie eine Vergleichung ihrer Entwickelung mit derjenigen der Echinodermen lehrt, keine Leibeshöhle.

Die Endbläschen der beiden Lungen scheinen Löcher zu besitzen. Es wurde aus verschiedenen Beobachtungen geschlossen, dass bei der Inspiration der eintretende Wasserstrom theils in den Darm, theils in die rechte Lunge übergeht, bei der Exspiration durch die linke Lunge heraustritt. Es schien dafür namentlich das Verhalten der Schmarotzer zu sprechen.

Die höchst complicirt gebauten Cuvier'schen Schläuche sind keine Nieren, überhaupt keine Drüsen; sie sind massiv und können in beliebiger Zahl vom Thier zur Cloake ausgestossen werden. Es sind höchst wahrscheinlich Waffen.

Die Lungen der Holothurien sind wahrscheinlich den Nieren der Mollusken zu vergleichen.

Die Micropyle der Holothurieneier ist allerdings ein Stigma, aber nicht mit dem Stiel des Eifollikels — wie Leydig meinte — identisch. Aus der Eifollikelhaut wird die homogene Kerne besitzende Eihaut; die radial gestreifte Eiweissschicht ist der Zona pellucida des Säugethieres gleich.

Die Radialnerven bestehen aus zwei Theilen, einem platten Zellen- und Nervenfasern enthaltenden Bande, welches in den Schlundring übergeht, und aus einer zellig faserigen Röhre mit sulzigem Inhalt, welche unter dem Nervenring frei endigt, hier aber mit den problematischen Sinnesorganen in Verbindung steht, welche Baur als Gehörbläschen ansieht.

Die Nerven zu den Füsschen sind directe Fortsetzungen des Radialnerven.

Der Kalkring der Holothurien, Schale der Seeigel und Skelet der Asteriden sind als inneres Skelet anzusehen. Nur bei Psolus und Colochirus bildet sich ein eigentliches Hautskelet aus.

Die Haut der Stichopus-Arten besitzt die Fähigkeit, sich selbst aufzulösen und sich rasch in Schleim zu verwandeln; es scheint dies durch eigenthümliche Innervirungsverhältnisse theilweise bedingt zu sein.

Die echten Cuticularbildungen an den freien Flächen der Drüsen oder der Epidermis sind von den Pseudocuticulae wohl zu unterscheiden; diese letzteren gehören morphologisch dem mittleren Keimblatt an.

Die physiologische Function der oberflächlichen Kalkkörper der Holothurien ist in einer Verstärkung der Tastfähigkeit der Haut zu suchen.

In der Haut wurde als hauptsächlichster Bestandtheil die chondrogene Substanz erkannt; dabei war auffallend, dass nicht alle der für Chondrin angegebenen Reactionen bei dem aus der Holothurienhaut dargestellten Chondrin auftraten.

Die Sipunculiden sind den Holothurien wenigstens ebenso nahe verwandt, wie den echten Würmern.

Im vierten Abschnitt über das System ergaben sich folgende Resultate:

Das System der Holothurien, wie es sich geschichtlich entwickelt hat, wird wenigstens in seinen grossen Zügen auch durch die phylogenetische Methode als richtig erkannt.

Die fusslosen Holothurien sind phylogenetisch älter als die füssigen.

Als Urform aller Lungenholothurien ist eine Molpadide mit Gegensatz zwischen Bauch und Rücken und papillenförmigen Tentakeln anzusehen; als diejenige aller Holothurien eine Form, wie sie etwa Rhabdomolgus bietet.

Die Synaptiden entsprechen den echten Sipunculiden, die Lungenholothurien den echten Echiuriden; es deutet dies auf einen Zusammenhang zwischen Gephyreen und Holothurien.

Aus den Holothurien haben sich erst später die Echiniden und die Asteriden entwickelt.

Die wahrscheinlich des Wassergefässsystemes entbehrenden Crinoiden sind hervorgegangen aus einer Urform der Sipunculiden und Holothurien, die man sich als eine dendrocoele Planaria denken kann, durch Rückbildung der Magenblindsäcke und Ausbildung der Leibeshöhle.

Die Coelenteraten sind stehen gebliebene, oder rückschreitend metamorphosirte Crinoiden.

Die gemeinsame Grundform aller Coelenteraten, Echinodermen und Sipunculiden ist eine dendrocoele Planarie.

Im fünften Capitel über die Lebensweise der Holothurien wurden einige Beobachtungen mitgetheilt, welche die Angaben Dalyell's über die grosse Regenerationsfähigkeit dieser Thiere bestätigen.

Die Gattungen und Familien lassen nicht, wie bei so vielen andern Meerthieren, besondere Beziehungen zu den äusseren Umständen der Lebensweise erkennen.

Im sechsten Capitel über die geographische Verbreitung kam ich zu folgenden Sätzen:

Drei nahezu kosmopolitische Formen beweisen den früheren Zusammenhang jetzt getrennter Meere.

Die weitverbreiteten und kosmopolitischen Gattungen weisen im Allgemeinen auf das Gebiet der pacifisch-indischen Meere als Schöpfungscentrum hin.

Es bestätigt sich durch die Holothurien die Thatsache: dass die jetzt lebenden phylogenetisch älteren Gattungen weniger von einander verschiedene Arten enthalten, als die späteren Ursprunges.

Es giebt keine Schöpfungscentra für die Gattungen, Familien etc., sondern höchstens für die Arten; je jünger die Gattungen sind, um so weiter werden ihre Arten auseinander liegen, um so leichter wird also auch die Entstehung der Arten gleicher Gattungen an verschiedenen Orten vor sich gehen können.

Es können gleichzeitig verschiedene Formen höherer systematischer Kategorieen an verschiedenen Puncten aus ähnlichen Stammformen entstanden sein; dies wird abnehmen mit Zunahme des geologischen Alters, da die sich ähnlicheren geologisch älteren Formen weniger variabel und weiter ausgebreitet waren, also auch nicht so mannichfaltig gebildete Nachkommen hervorbringen konnten.

In den tropischen Meeren sind noch zahlreiche neue Dendrochiroten zu erwarten.

Es zeigen die stellvertretenden Arten und Gattungen jüngeren Alters auf einen von einander zunächst unabhängigen Ursprung der Faunen umschriebener Regionen hin, die weitverbreiteten dagegen auf eine gemeinsame Quelle aller Arten.

Es wurde darauf hingewiesen, dass die sogenannten nordischen Formen unter den Meerthieren mehr und mehr auch in den Tropen nachgewiesen werden.

Für die auffallende Erscheinung, dass die sonst so gleichartige Holothurienfauna des indisch-pacifischen Gebietes durch die Mannichfaltigkeit der Dendrochiroten gestört, durch die eigenthümliche Verbreitung der Gattung Colochirus senkrecht durchschnitten wird, liess sich vorläufig keine Erklärung oder Deutung finden.

Die Kreuzstäbe der Phyllophorus, Thyone und Cucumaria im rothen Meere scheinen entstanden zu sein, als schon die sonst durch die eigenthümliche Gattung Phyllophorus angedeutete Verbindung zwischen Mittelmeer und rothem Meere aufgehoben war: sie deuten also die jüngsten Holothurienarten in dieser Region an.

Die Entstehung einer neuen Art an einem einzigen Ort ist wahrscheinlich, aber durchaus nicht nothwendig; es können gleichzeitig mehrere getrennte Stämme derselben Art an verschiedenen Orten entstanden sein. Voraussetzung der gleichzeitigen Entstehung an verschiedenen Puncten ist absolute Identität aller Lebensbedingungen.

Daraus folgt: Je ähnlicher sich die einzelnen Varietäten, Arten und Gattungen sind, um so ähnlicher werden auch die durch eine identische Veränderung der Einflüsse hervorgebrachten Formen sein.

Die drei identischen Arten Westindiens und West-Amerika's scheinen zu beweisen: dass die Ueberwanderung der drei Urformen vom westindischen Meere in den stillen Ocean in einer Periode stattgefunden haben muss, in welcher der Isthmus von Panamá noch nicht existirte und während welcher somit der nord-atlantische Aequatorialstrom wenigstens theilweise in denjenigen des stillen Oceans übergehen konnte.

Agassiz's Behauptung »es seien die höchsten Holothurien auch die oberflächlich lebenden« ist absolut falsch.

Aus einer vergleichenden bathymetrischen Tabelle der Holothurien der Philippinen, des Mittelmeers und der nordischen Meere geht im Allgemeinen hervor: dass weniger der absolute Wärmegrad der mittleren Jahres- und Sommer-Temperatur, als die geringeren Schwankungen für das Thierleben im Meere günstig sind. Es zeigt sich dies vor Allem darin, dass das Maximum der Dichtigkeit der Formen sich dem Norden zu in immer tiefere Regionen zieht.

Schlusswort.

Wenn man sich in einer Einleitung gewöhnlich genöthigt sieht, den Standpunct der Untersuchung selbst genau zu bezeichnen und die Resultate derselben gewissermassen als Programm der Arbeit voranzustellen; so gestaltet sich für mich die Aufgabe leichter, indem ich nur auszusprechen brauche, dass über meinen Standpunct wohl keine Unklarheit obwalten kann, und dass es mir gelungen sein möge, in der Darlegung der Resultate den naturgemässen Weg zur Erlangung derselben bezeichnet zu haben. Sollte aber diese Darstellung für den einen oder andern meiner verehrten Leser allzu unbequem sein, so gebe ich diesem den Rath, statt von vorne nach hinten, in umgekehrter Reihenfolge zu lesen; wodurch dann ungefähr derselbe Eindruck erzielt werden würde, den man empfängt, wenn man bei den allgemeinen Einleitungen schon auf eine Menge von speciellen Verhältnissen hingewiesen wird, die man doch erst kennen lernen soll, um das allgemeine Resultat richtig würdigen zu können.

Noch leichter aber ist es für mich, den Freunden und Collegen, Herrn Prof. Möbius in Kiel, Herrn Prof. Keferstein in Göttingen, Herrn Ritter von Frauenfeld in Wien, Herrn J. C. Godeffroy in Hamburg und Herrn Prof. Peters in Berlin meinen herzlichsten Dank zu sagen für die freundliche und liberale Unterstützung, die mir von Ihnen im Verlaufe meiner Untersuchungen zu Theil wurde. Ebenso bitte ich die geehrten Herren Oberbibliothekare der so liberal verwalteten Königl. Bibliotheken in München und Göttingen meinen Dank für die rasche Zusendung aller gewünschten Bücher gütigst annehmen zu wollen.

SYNONYMEN-VERZEICHNISS.

Synaptidae.

Synapta Eschscholtz.

1) **Synapta digitata Montagu.**

Holothuria digitata Montagu. — Linn. Trans. 1815. Vol. XI, pag. 22. Tab. IV, Fig. 6.
Fistularia digitata Lamarck. — Hist. Nat. Anim. s. Vert.
1. edit. 1815—1822, T. 3, pag. 76.
2. edit. 1835—45, T. 3, pag. 448.
3. edit. 1837, T. 1, pag. 555.
Holothuria inhaerens delle Chiaje, Memorie etc. 1823, Vol. I, pag. 184. Taf. 7, Fig 4.
Mülleria digitata Fleming. — Hist. Brit. Anim. 1828, pag. 484.
Thyone digitata Blainville. — Manuel d'Actinologie 1834—37, pag. 194.
Chirodota Chiajii Grube. — Actin. Echinod. Würm. 1840, pag. 41.
—— Chiajii, delle Chiaje. — Anim. s. Vert. etc. 1837—42, Taf. III, Fig. 4—7.
—— digitata Forbes. Hist. Brit. Starf. 1841, pag. 239—242,
—— Chiajii Grube. — Müller's Archiv 1850, pag. 136—137.
Synapta digitata J. Müller. — Müller's Archiv 1850, pag. 136—137.
—— —— Müller, über Synapta digitata und die Erzeugung von Schnecken in Holothurien, 1852.
—— —— Leydig, Müller's Archiv 1852, pag. 507—519. Taf. 13, Fig. 4—11.
—— —— Berlin, Müller's Archiv, 1853, pag. 442—444.
—— —— Held, Kalkkörper der Synapten 1857, pag. 20, Fig. 2.
—— —— Woodward u. Barrett, Ann. Magaz. Nat. Hist. 3. Ser. 1859, Vol. III, pag. 216—218.
Chirodota digitata Kinahan, Natural Hist. Review Vol. 6, Nr. III, July 1859, pag. 370.
Synapta digitata Sars, Middelh. Litt. Fauna 1861, p. 154—155.
—— —— Baur, Nov. Act. Acad. Caes. Leop. C. G. Nat. Cur. Bd. 31. 1864, Abhandlung I u. II, Taf. I—V.
—— —— Thomsoni Herapath. — Quarterly Journ. Microsc. Vol. V, 1865, pag. 6.

2) **Synapta molesta Semper.**

Synapta molesta S., Holoth. 1867, pag. 9. Taf. 4, Fig. 13. Taf. 5, Fig. 22. Taf. 6, Fig. 8. Taf. 8, Fig. 3.

3) **Synapta pseudo-digtaita Semper.**

Synapta pseudo-digitata S., Holoth. 1867, pag. 9. Taf. 4, Fig. 12. Taf. 7, Fig. 3.

4) **Synapta dubia Semper.**

Synapta dubia S., Holoth. 1867, pag. 10. Taf. 4, Fig. 11. Taf. 5, Fig. 14. Taf. 8, Fig. 4.

5) **Synapta similis Semper.**

Synapta similis S., Holoth. 1867, pag. 10. Taf. 3, Fig. 2. Taf. 4, Fig. 14. Taf. 6, Fig. 1 u. 3. Taf. 7, Fig. 5—6. Taf. 8, Fig. 1.

6) **Synapta Petersi Semper.**

Synapta Petersi S., Holoth. Nachträge 1868, pag. 230. Taf. 39, Fig. 12.

7) **Synapta bi-dentata Woodw. u. Barr.**

Synapta bi-dentata Woodw. u. Barr. Ann. Nat. Hist. 1859, 3. Ser. Vol. 3, pag. 219.
—— Herapath, Quarterly Journ. Microsc. Sc. Vol. V, 1865.

8) **Synapta Kefersteinii Selenka.**

Synapta Kefersteinii Sel., Beiträge etc. 1867, pag. 360. Taf. 20, Fig. 120—121.
—— Semper, Holoth. Nachtr. 1868, p. 230—231. Taf. 39, Fig. 11.

9) **Synapta tenuis Quoy u. Gaim.**

Fistularia tenuis Quoy u. Gaim., Voy. de l'Astrol. 1833 Zooph. pag. 129. Taf. 8, Fig. 7—9.
Chirodota tenuis Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 75.
Synapta tenuis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 360.
Chirodota tenuis Semper, Holothurien, 1867, pag. 23.

10) **Synapta Beselii Jäger.**

Synapta Beselii Jäger, de Holoth. 1833, pag. 15. Taf. I.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 60.
—— —— Grube, Müller's Archiv, 1850, pag. 115.
—— —— Müller, Müller's Archiv, 1850, pag. 130—132.
—— —— Müller, Ueber den Bau der Echinod. 1854, pag. 73. pag. 84—85. Taf. 6, Fig. 15. Taf. 9, Fig. 2—3.
—— —— Held, Kalkkörper der Synapten, 1857, pag. 29. Fig. 8.
—— Astrolabi Par. Mus. — Held, Kalkkörper etc. 1857, pag. 31. Fig. 9.
—— Beselii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 361.

Synapta Agassizii Selenka, l. c. pag. 361—362. Taf. 20, Fig. 122 a, b.
—— Beselii Semper, Holoth. 1867. pag. 11. Taf. 1. Taf. 6, Fig. 5—7, Fig. 10. Taf. 7, Fig. 1, 2, 9. Taf. 8, Fig. 14.
Nachträge, 1868, pag. 230. Taf. 39, Fig. 10.

11) **Synapta radiosa Reynaud.**

Holothuria radiosa Reynaud, Lesson Cent. Zoolog. 1830—32. pag. 58. pl. 15.
Synapta radiosa Jäger, de Holoth. 1833. pag. 15—16.
Reynaudia radiosa Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 60.
Synapta radiosa Müller, Bau der Echinodermen, 1854. pag. 99.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867. pag. 362.

12) **Synapta grisea Semper.**

Synapta grisea S., Holoth. 1867, pag. 11. Taf. 4, Fig. 6—7.

13) **Synapta glabra Semper.**

Synapta glabra S., Holoth. 1867. pag. 12. Taf. 2. Taf. 4, Fig. 8.

14) **Synapta nigra Semper.**

Synapta nigra S., Holoth. 1867, pag. 12—13. Taf. 4, Fig. 9.

15) **Synapta tentaculata Forster.**

Holothuria tentaculata Forster, Banks Mss. Dict. d. Sc. Nat. Vol. 21, pag. 318.
Pentacta tentaculata Jäger, de Holoth. 1833, pag. 13.
Cucumaria tentaculata Blainv., Actinol. 1834—37, pag. 195.
Oncinolabes Forsteri Brandt, Prodr. 1835, pag. 49 (Obs. 2).
Cucumaria tentaculata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 351.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 53.
Synapta tentaculata S., Holoth. 1867, pag. 15.

16) **Synapta bifaria Semper.**

Synapta sp. Herapath, Quart. Journ. Micr. Sc. 1865, Nr. 17, pag. 1. Taf. I.
—— bifaria Semper, Holoth. 1867, pag. 14.

17) **Synapta serpentina Müller.**

Synapta serpentina Müller, Müller's Archiv 1850, pag. 132.
—— —— Müller, Bau der Echinod. 1854. Taf. 6, Fig. 16. Taf. 9, Fig. 5—6.
? —— Raynaudii Par. Mus. — Held, Kalkk. 1857, pag. 26. Fig. 6,
? —— intestinalis Par. Mus. — Held l. c. pag. 28. Fig. 17.

18) **Synapta punctulata Quoy u. Gaimard.**

Fistularia punctulata Quoy u. Gaim. Voy. de l'Astrol. 1833. pag. 125. Taf. 7, Fig. 13—14.
Synapta punctulata Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 75.
—— punctulata Lamarck, Hist. Nat. Anim. s. Vert. 1837. 3. edit. Tom. 1, pag. 561.
Fistularia punctulata Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 115.
Synapta punctulata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 362.

19) **Synapta maculata Chamisso.**

Holothuria maculata, Chamisso u. Eysenh., de Animalibus quibusdam etc. in: N. Acta Acad. Leop. Carol. T. X. P. II, 1821, pag. 352.
Synapta maculata Jäger, de Holoth. 1833, pag. 15.
Fistularia maculata Blainville, Actinologie 1834, pag. 194.
Synapta (Oncinolabes) maculata, Brandt, Prodrom. 1835, pag. 60.
—— maculata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 361.

20) **Synapta vittata Forsk.**

Fistularia vittata Forskal, Descript. animal. etc. 1775. Taf. 37 E. pag. 121.
Holothuria umbrina Rüpell, Atl. zur Reise im nördl. Afrika, 5. Theil. 1828. Taf. II. Fig. 4, a, b.
Tiedemannia vittata F. S. Leuckart, Isis 1830, p. 685.
Synapta vittata Jäger, de Holoth. 1833, pag. 14.
Fistularia vittata Blainv. Actinol. 1834. Taf. 13, Fig. 3. pag. 194.
—— —— Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 114.
Synapta vittata Held, Kalkkörper, 1857, pag. 26. Fig. 5.
—— —— Herapath, Quarterl. Journ. Microsc. Sc. 1865, Nr. XVII. pag. 11. Fig. 6.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 361.

21) **Synapta mamillosa Eschscholtz.**

Synapta mamillosa Eschsch., Zoolog. Atlas 1830. Heft. II, pag. 12. Taf. 10, Fig. 1.
—— —— Jäger, de Holoth. 1833, pag. 14.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 59.

22) **Synapta reciprocans Forskal.**

Fistularia reciprocans Forskal, Descript. animal. etc. 1775. Taf. 38 A. pag. 121.
Synapta reciprocans Jäger, de Holoth. 1833, pag. 15.
Fistularia reciprocans Blainville, Actinol. 1834, pag. 194.
Holothuria glutinosa Lamarck, Anim. s. Vert. 1835—45. 3. edit. T. 3. pag. 441. Nr. 7.
—— —— Lamarck, in: Savigny, Descr. de l'Egypt. Echinodermes. Taf. 9, Fig. 7 (sehr gute Abbildung).
Fistularia reciprocans Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 114.
Synapta reciprocans Selenka, Beiträge etc. 1867. pag. 364.

23) **Synapta doreyana Quoy u. Gaimard.**

Fistularia doreyana Quoy u. Gaym. Voy. d. l'Astrol. 1833. pag. 124. Taf. 7. Fig. 11—12.
Synapta doreyana Brandt, Prodromus 1835, pag. 75.
Fistularia doreyana Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 114.
Synapta doreyana Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 362.

24) **Synapta fusca Quoy u. Gaimard.**

Fistularia fusca Quoy u. Gaim. Voy d. l'Astrol. 1833. Zoophytes pag. 126. T. 8, Fig. 4.
Chirodota fusca Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 75.
Fistularia fusca Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 115.
Synapta fusca Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 362.
Chirodota fusca Semper, Holoth. 1867, pag. 23.

25) **Synapta lappa J. Müller.**

Synapta lappa Müller. — Müller's Archiv 1850, pag. 134.
—— —— —— Müller, Bau der Echinod. 1853. Taf. 6, Fig. 17. Taf. 9, Fig. 4.

26) **Synapta Godeffroyi Semper.**

Synapta Godeffroyi Semper, Holothurien. Nachträge 1868, pag. 231. Taf. 39, Fig. 13.

27) **Synapta indivisa Semper.**

Synapta indivisa S. Holothurien 1867, pag. 13—14. Taf. 4, Fig. 1.

28) Synapta recta Semper.

Synapta recta S., Holothurien 1867, pag. 14. Taf. 4, Fig. 2, 3. Taf. 5, Fig. 18. Taf. 8, Fig. 2.

29) Synapta albicans Selenka.

Synapta albicans Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 363. Taf. 20, Fig. 123—124.

30) Synapta gracilis Selenka.

Synapta gracilis Selenka. Beiträge etc. 1867, pag. 363. Taf. 20, Fig. 123—124.

31) Synapta inhaerens O. F. Müller.

Holothuria inhaerens Müll. — Zool. Dan. 1779—1784. Vol. I. pag. 35. Taf. 31, Fig. 1—7.
—— —— Encyclop. method. Taf. 87, Fig. 1—3.
Pentacta inhaerens Jäger, de Holoth. 1833, pag. 13.
Cucumaria inhaerens, Blainville Actinol. 1834, pag. 195.
Dactylota inhaerens Brandt, Prodromus 1835, pag. 45.
Synapta Duvernaea Quatrefages. — Ann. Sc. Natur. 1842, pag. 21 sqq. pl. 1—5.
—— inhaerens Rathke, Nova Acta Nat. Cur. etc. T. XX, 1843. P. I, pag. 136.
—— Henslowana Gray, List of the Specimens of British Anim. Coll. Brit. Mus. 1848, pag. 12.
Chirodota pinnata Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 112—115.
Synapta inhaerens J. Müller. — Müller's Archiv 1850, pag. 135—136.
—— tenuis Ayres, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—54. pag. 11—12. pag. 66. pag. 147.
—— Girardii Pourtalés, Proceed. Americ. Assoc. Adv. Sc. 1851, pag. 14.
—— pellucida Stimpson u. Kürte. — Ayres in Proceed. Boston Soc. N. Hist. Vol. 4. 1852, pag. 214—215.
—— Gallienii Herapath. — Quart. Journ. Microsc. Sc. 1856. Vol. V. pag. 6. Taf. I, Fig. 4—7.
—— Duvernaea Held, Kalkkörper 1857, pag. 12, Fig. 1.
—— inhaerens Sars, Overs. Norges Echinod. 1861. pag. 124.
—— Duvernaea. — Frédol, le monde de la mer. Paris 1865. Taf. IX (hübsche Abbildung).
—— tenuis Agassiz, Seaside Studies in Natural History. Marine Animals of Massachusetts-Bay. Radiates. — 1865. pag. 95. Fig. 124.
—— inhaerens Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 364.
—— —— Ayresii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 362—363.

32) Synapta hydriformis Lesueur.

Holothuria hydriformis Lesueur, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1824. Vol. 4. pag. 162.
Fistularia hydriformis Lamarck, Anim. s. Vert. 3. edit. 1837. T. I. pag. 561.
—— —— Selenka, Beiträge 1867, pag. 365.

33) Synapta Pourtalesii Selenka.

Synapta viridis Pourtalés, Proceed. Amer. Ass. Adv. Sc. 1856, pag. 14.
—— —— Pourtalesii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 365.

34) Synapta lumbricoides Eschscholtz.

Chirodota lumbricoides Eschsch. Zool. Atlas 1829. Heft II. pag. 13. Taf. X, Fig. 4.
—— lumbricus Jäger, de Holothur. 1833, pag. 16.
—— lumbricoides Brandt, Prodromus etc. 1835, pag 59.
—— lumbricus Lamarck, Anim. s. Vert. 3. edit. 1857. Vol. I. pag. 561.
Synapta lumbricoides Grube, Müller's Archiv 1850. pag. 111—116.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 364.

35) Synapta dolabrifera Stimpson.

Synapta dolabrifera Stimpson, Proceedings Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1855.

36) Synapta oceanica Lesson.

Holothuria oceanica Lesson, Cent. Zool. 1830, pag. 99. pl. 35.
Synapta oceanica Jäger, de Holoth. 1833, pag. 14.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 60.
—— —— Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 114.
—— —— Selenka, Beiträge 1867, pag. 365.

37) Synapta verrucosa Eschscholtz.

Chirodota verrucosa Eschsch. Zool. Atlas etc. 1829. Heft. II. pag. 13. Taf. 10, Fig. 3.
—— —— Jäger, de Holothur. 1833, pag. 17.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 59.
Synapta verrucosa Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 112, 115.
Chirodota verrucosa Stimpson, Boston, Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.
Synapta verrucosa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 365.

38) Synapta reticulata Semper.

Synapta reticulata S., Holoth. 1867, pag. 13. Taf. 4, Fig. 4, 5. Taf. 5, Fig. 12, 23. Taf. 6, Fig. 9.

39) Synapta viridis Le Sueur.

Holothuria viridis Le Sueur. — Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1824. Vol. 4. pag. 163.
Synapta viridis Lamarck, Anim. s. Vert. 3. edit. 1837. Vol. I. pag. 561.
—— —— Selenka, Beiträge 1867, pag. 365.

40) ? Synapta Bachei (Gould?).

Synapta Bachei ? — Ayres, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 215.

41) ? Synapta tenera Norman.

Synapta tenera Norman, Report brit. assoc. held at Newcastle 1863 (ohne alle Beschreibung!).

Chirodota Eschscholtz.

1) Chirodota pellucida Vahl.

Holothuria pellucida Vahl, Zool. dan. 1779—1784. 4 Fasc. pag. 17. Tab. 135, Fig. 1.
Pentacta pellucida Jäger, de Holothuriis 1833, pag. 13.
Cucumaria pellucida Blainville, Actinologie 1834—37, pag. 195.
Dactylota pellucida Brandt. — Prodromus etc. 1835, pag. 45.
Pentacta pellucida Lamarck. — Hist. Nat. Anim. s. Vert. 3 édit. 1837. Tom. 1. pag. 553.
Trochinus pallidus Ayres, Boston Proceed. Nat. Sc. Vol. 4. 1851. pag. 243.
Synapta coriacea Agassiz, Proceed. Amer. Acad. 1851. II. pag. 269.
—— rotifera Pourtalès, Proceed. Americ. Assoc. Adv. Sc. 1851. 15. Meeting. pag. 15.

? Thyonidium pellucidum Sars, Reise i Lofoten og Finmarken 1851, pag. 44.
Chirodota laevis Stimpson, Marine Invertebr. of Grand Manan 1853, pag. 17 in: Smithson. Contribut. Vol. 6. 1854.
—— laeve Lütken (partim), Overs. Grönl. Echinod. 1857, pag. 16 sqq.
—— pellucida Sars, Oversigt Norge's Echinod. 1861, pag. 124—139. Taf. 14—16.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 366 (partim).
—— rotifera Selenka, Beiträge 1867, pag. 367.
? —— tigillum Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 366.
? —— typica Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 366. Taf. 20, Fig. 126—127.
—— pellucida Semper, Holothurien 1867. Taf. 5', Fig. 2. ibid. Nachträge, pag. 231.

2) **Chirodota rufescens Brandt.**

Chirodota rufescens Brandt, Prodromus descript. 1835, pag. 59.
—— —— Grube, Müller's Archiv 1850, pag. 112.

3) **Chirodota discolor Eschscholtz.**

Chirodota discolor Eschscholtz. Zool. Atlas 1829. Heft II. pag. 13. Taf. 10, Fig. 2.
—— —— Brandt, Prodromus 1835, pag. 59.
—— —— Grube in Middendorf's Reise 2. Bd. Theil I. 1857. pag. 11. T. IV.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.

4) **Chirodota laevis Fabricius.**

Holothuria laevis Fabricius, Fauna groenlandica 1780, pag. 353, Nr. 345.
Pentacta laevis Jäger, de Holoth. 1833, pag. 16.
Dactylota laevis Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 45.
Cucumaria laevis Blainville, Actinologie 1834—37, pag. 195.
Pentacta laevis Lamarck. Hist. Nat. Anim. s. Vert. 1837. Tom. 1. pag. 553.
Chirodota laevis Lütken, Overs. Grönl. Echinod. 1857, pag. 16 (partim).
—— pellucida Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 366 (partim).
—— laeve ? Synopsis Marine Invertebrata collected by the late arctic expedition under J. W. Hayes. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1863.

5) **Chirodota purpurea Lesson.**

Holothuria purpurea Lesson, Cent. Zool. 1830—32, pag. 155. pl. 22, Fig. 2.
Chirodota purpurea Jäger, de Holoth. 1833, pag. 16.

6) **Chirodota rubeola Quoy u. Gaimard.**

Fistularia rubeola Quoy u. Gaim., Voy. Astrolabe Zooph. 1833, pag. 128. pl. 8, Fig. 5—6.
Chirodota rubeola Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 367.

7) **Chirodota violacea Peters.**

Chirodota violacea Peters, in Müller's Archiv 1849, pag. 379.
—— —— Müller, in Müller's Archiv 1850, pag. 137—138.
—— —— Müller, Bau der Echinodermen, 1854, pag. 84, 85.

8) **Chirodota pygmaea Müller.**

Chirodota pygmaea Müller, in Müller's Archiv 1850, pag. 138.

9) **Chirodota australiana Stimpson.**

Chirodota australiana Stimpson, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, July 1855.

10) **Chirodota rigida Semper.**

Chirodota rigida Semp., Holothurien 1867, pag. 18, 19. Taf. 3, Fig. 3. Taf. 5, Fig. 3, 13. Taf. 6, Fig. 4. Taf. 8. Fig. 11.

11) **Chirodota panaensis Semper.**

Chirodota panaensis Semp. Holothurien 1867, pag. 19. Taf. 5, Fig. 1, 15, 21, 27.

12) **Chirodota vitiensis Gräffe.**

Chirodota vitiensis Semper, Holothurien 1867, pag. 19, 20. Taf. 5, Fig. 8, 20. Taf. 6, Fig. 12. Taf. 8, Fig. 7.

13) **Chirodota variabilis Semper.**

Chirodota variabilis Semp., Holothurien 1867, pag. 20—21. Taf. 5, Fig. 6, 7, 9—11, 19. Taf. 6, Fig. 11. Taf. 8, Fig. 5, 6.
Nachträge 1868, pag. 231. Taf. 39.

14) **Chirodota dubia Semper.**

Chirodota dubia Semper, Holothurien 1867, pag. 21, 22. Taf. 5, Fig. 4. Taf. 8, Fig. 16.

15) **Chirodota incongrua Semper.**

Chirodota incongrua Semper, Holothurien 1867. pag. 22. Taf. 5, Fig. 5, 25. Taf. 8, Fig. 12.

Synaptula Oersted 1849.

1) **Synaptula vivipara Oersted.**

Synaptula vivipara Oersted. Vidensk. Meddel. naturh. Foren. i Kjöbenhavn 1849 og 1850. pag. VII. (ohne Beschreibung).

Myriotrochus Steenstrup 1851.

1) **Myriotrochus Rinkii Steenstrup.**

Myriotrochus Rinkii Steenstrup. Videnskab. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn 1851, pag. 60. Taf. 3, Fig. 7—10.
—— —— Hayes, Synopsis Marin. Invertebr. Arct. Exped. Hayes in: Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1863.

Rhabdomolgus Keferstein 1862.

1) **Rhabdomolgus ruber Keferstein.**

Rhabdomolgus ruber Keferstein. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 12, 1862. pag. 34, 35. Taf. 10, Fig. 30.

Oncinolabidae.

Oncinolabes Brandt 1835.

1) **Oncinolabes fuscescens Brandt.**

Oncinolabes fuscescens Brandt. — Prodromus etc. 1835, pag. 48.

2) **Oncinolabes mollis Brandt.**

Oncinolabes mollis Brandt. — Prodromus etc. 1835, pag. 49.

Molpadidae.

Haplodactyla Grube 1840.

1) **Haplodactyla molpadioides Semper.**

Haplodactyla molpadioides Semper, Holothurien 1867, pag. 41—43. Taf. 9. Taf. 10, Fig. 2a, 4, 5, 9. Taf. 13, Fig. 1—4. Taf. 15, Fig. 19. Taf. 10, Fig. 2. Taf. 13, Fig. 4.
Nachträge 1868, pag. 232.

2) **Haplodactyla mediterranea Grube.**

Haplodactyla mediterranea Grube. — Actin. Echinod. Würm. 1840, pag. 42.
—— —— Grube, Müllers Archiv 1850, pag. 116.

3) **Haplodactyla australis Semper.**

Haplodactyla holothurioides Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 115, 166. Taf. 8, Fig. 13, 14.
—— australis S., Holoth. Nachträge 1868, pag. 233.

4) **Haplodactyla oolitica Pourtalés.**

Holothuria pentactes Gould. — Report on the Invertebrate Animals of Massachusetts. Cambridge 1841, pag. 345.
Chirodota oolitica Pourtalés. — Proceedings Americ. Assoc. 1851, pag. 13, 14.
Molpadia borealis Sars. — Forhandl. Vidensk. Selsk. Christiania 1858, pag. 173.
—— —— Oversigt Norges Echinod. 1861, pag. 116—124. Taf. 12—13.
—— oolitica Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 357. Taf. 20, Fig. 128.
Haplodactyla oolitica Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 233.

5) **Haplodactyla holothurioides Cuvier.**

Molpadia holothurioides Cuv. — Le règne animal. 1817. Tom. 4. pag. 24.
Haplodactyla holothurioides Semper (non Selenka) Holothurien, Nachträge 1868, pag. 232.

6) **Haplodactyla musculus Risso.**

Molpadia musculus Risso, Hist. nat. de l'Eur. merid. T. 5. 1826, pag. 293, Fig. 31, 32.
(vielleicht zu Haplodactyla mediterranea Grube gehörig?

Eupyrgus Lütken 1857.

1 **Eupyrgus scaber Lütken.**

Eupyrgus scaber Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 22—24. pag. 68.
—— —— Barrett. Ann. Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 20. 1857, pag. 46. Taf. 4, Fig. 2.
Echinosoma hispidum Semper, Holothurien 1867, pag. 44. Taf. 10, Fig. 7, 10, 11, 13, 14, 15.

Liosoma Brandt 1835.

Lioderma Bronn, Thierreich Bd. 3, pag. 403, 1860.

1 **Liosoma sitkaense Brandt.**

Liosoma sitkaense Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 58.
—— —— Stimpson, Boston Journ. N.H. Vol.6. 1857, pag.525.

2) **Liosoma arenicola Stimpson.**

Liosoma arenicola Stimpson, Boston Journ. N. Hist. Vol. 6. 1857, pag 525, 526.

Embolus Selenka 1867.

1 **Embolus pauper Selenka.**

Embolus pauper Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 359. Taf. 20. Fig. 132.

Caudina Stimpson 1854.

1) **Caudina arenata Gould.**

Chirodota arenata Gould, Redort on the Invertebrata of Massachusetts 1841, pag. 345, 346.
—— —— Pourtalés. — Proceed. Amer. Assoc. Adv. Science. 5. meet. 1851, pag. 13, 14.
—— —— Stimpson, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 66 (Juni 1851).
—— —— Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—54. pag. 143—144 (Juli 1851).
Caudina arenata Stimpson, Synopsis of the Marine Invertebrate of Grand Manan in: Smithson, Contributions to knowledge Vol. 6. 1854, pag. 17.
—— —— Agassiz, Seaside Studies etc. 1865. pag. 97, Fig. 126.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 358, 359. Taf. 20, Fig. 129—131.
—— —— Semper, Holothurien etc. 1867, pag. 44. Taf. 10, Fig. 8, 12, 14. Taf. 13, Fig.5. Taf.15, Fig. 18.

Molpadia Semper 1868.

1) **Molpadia chilensis Müller.**

Molpadia chilensis Müller, Müller's Archiv 1850, pag. 139.
—— —— Müller, Bau der Echinodermen 1854, pag. 85. Taf. 6, Fig. 14. Taf. 9, Fig. 1, 2, 12.

2) **Molpadia australis Semper.**

Molpadia australis Semper, Holothurien 1868, Nachträge pag. 233.

Dendrochirotae.

Cucumaria Blainville 1829.

1) **Cucumaria frondosa Gunner.**

Holothuria frondosa Gunner, Act. Holm. 1767, pag. 115. Tab. 4, Fig. 1—2.
—— pentactes O. F. Müller, Zool. Dan. 1779—84. Vol. 3. pag. 54—56. Taf. 108. Vol. 4. pag. 3—7. Taf. 123—127.
—— frondosa Linné, Systema Naturae Edit. XIII. Gmelin. 1788—1793. Bd. 6. pag. 3138, Nr. 1.

Holothuria frondosa Encyclopédie méthodique Hist. nat. des Vers, Coquilles, Mollusques et Zoophytes etc. 1791—1832. Taf. 87, Fig. 7—8.
—— —— Fabricius, Fauna Groenlandiae etc. 1780, pag. 353.
—— —— Lamarck, Hist. Nat. Anim. s. Vert. 1. edit. 1815—22. III. pag. 73.
Psolus frondosus. — Dict. Sc. Natur. 1816—30. Vol. 21. pl. 315.
Pentacta frondosa Jäger, de Holothur. 1833, pag. 12.
Cuvieria frondosa Blainville, Manuel d'Actinologie 1834, pag. 192.
Holothuria grandis Forbes u. Goodsir, Athenaeum Nr. 618.
—— fucicola Forbes u. Goodsir, Athenaeum Nr. 618.
Cucumaria frondosa Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, pag. 209 Fig.
—— fucicola Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, pag. 227. Fig.
? Cladodactyla pentactes Gould, Invertebr. of Massachusetts 1841, pag. 345.
Cucumaria frondosa Düb. u. Koren, Kongel. Vetensk. Akad. Handl. 1844, pag. 293—296. Taf. 4, Fig. 1.
Botryodactyla grandis Ayres. — Boston Proceed. 1854. IV. pag. 52.
—— affinis Ayres, Boston Proceed. 1854. IV. pag. 53, 145.
Holothuria pentactes Dalyell, Power's of the Creator etc. 1851—58. Vol. I. pag. 17—35. Taf. 1—7.
Pentacta frondosa Stimpson, Marine Invert. Grand Manan. 1853, pag. 16.
Cucumaria frondosa Lütken. Overs. Grönl. Echinod. 1857, pag. 2.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 100.
Pentacta frondosa Hayes, in Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1863.
Cucumaria frondosa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 347. Taf. 19. Fig. 102.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 235.

2) Cucumaria californica Semper.

Cucumaria californica Semp., Holothurien. Nachträge 1868, pag, 235. Taf. 39, Fig. 16. Taf. 40, Fig. 10.
? Pentacta frondosa Stimpson, Boston Journ. N. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.

3) Cucumaria japonica Semper.

Cucumaria japonica Semp., Holoth. Nachträge 1868, pag. 236. Taf. 39, Fig. 2, 3, 18.

4) Cucumaria nov. sp.

S. dieses Werk Nachträge pag. 236. Taf. 39, Fig. 22.

5) Cucumaria pentactes (O. F. Müller) Pennant.

Hydra corallifera Gärtner, Acta angl. 1761, pag. 75. Taf. I, Fig. 3.
? Holothuria pentactes O. F. Müller. Zool Dan. Prodrom. 1776. 2806.
—— —— Pennant, British Zoology 1777. Tom. 4. pag. 51. Taf. 26.
? —— —— O. F. Müller, Zoologia Danica 1779—84. Vol. I. pag. 36. Taf. 31. Fig. 8.
? —— —— Linné, Edit. XIII. cur. Gmelin 1788—1793, pag. 3139, Nr. 8.
? —— —— Encyclop. Méthod. 1791—1832. Taf. 86, Fig. 5.
—— —— Montagu, Trans. Linn. Soc. Vol. 9. 1808. pag. 112. Taf. 8, Fig. 4.
? —— pentacta Lamarck, Anim. s. Vert. 1. edit. 1815—22. III, pag. 73.
Holothuria Gaertneri Blainville, Dict. d. Sc. Nat. 1816—30. Tom. 21. pag. 338.
—— Montagui Fleming, Hist. Brit. Anim. 1828, pag. 483.
? Pentacta pentactes Jäger, de Holothuriis 1833. pag. 12.
—— Gaertneri Jäger, de Holothuriis 1833, pag. 12.
Cucumaria Gaertneri Blainv., Manuel d'Actinologie 1834 (1829) pag. 195.
? Cladodactyla pentactes Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 45.
Cucumaria pentactes Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 213 Fig.
—— —— Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861, pag. 100.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 348. Taf. 19, Fig. 103. Taf. 20, Fig. 104—106.
—— —— Semper, Holothurien. Nachträge 1868, pag. 236.

6) Cucumaria doliolum (Pallas) Grube.

? Actinia doliolum Pallas, Miscellanea Zoologica etc. 1766, pag. 152. pl. XI, Fig. 10.
? —— —— Spicil. Zool. 1767—74. Taf. 9.
? —— —— Encyclop. méthod. 1791—1832. pl. 86. Fig. 6—8.
? Pentacta doliolum Jäger, de Holothuriis 1833, pag. 12.
? Cladodactyla doliolum Brandt, Prodrom. etc. 1835, pag. 45.
? Holothuria doliolum Blainville, Man. d'Actinol. 1834—37. pag. 193.
Cladodactyla doliolum Grube, Actin. Echinod. Würm. etc. 1840, pag. 39.
Cucumaria doliolum Sars, Middelh. Littoral-fauna 1857, pag. 164. Taf. 1, Fig. 18—23.
—— —— Grube, Die Insel Lussin u. ihre Meeresfauna 1864.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 348. Taf. 20, Fig. 108.

7) Cucumaria Hyndmanni Thompson.

Holothuria Hyndmanni Thompson, Ann. Nat. Hist. Vol. 5. 1840, pag. 100.
Cucumaria Hyndmanni Forbes, British Starfishe etc. 1841, pag. 225 Fig.
—— —— Düben u. Koren, Zoolog. Bidrag etc. 1844, pag. 216 sqq. Taf. 4, Fig. 8—14. Taf. 11, Fig. 5, 6.
? Pentacta calcigera Stimpson, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 67.
Cucumaria Korenii Lütken, Overs. Norges Echinod. 1857, pag. 4—7.
—— Hyndmanni Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861. pag. 101.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 237.
—— calcigera Semper, Holothurien 1867, pag. 53.

8) Cucumaria elongata Düben u. Koren.

Cucumaria elongata Düben u. Koren, Oefvers. Skandin. Echinod. 1844, pag. 301. Taf. 4, Fig. 14a, b. Taf. 11, Fig. 56b.
—— —— Düben u. Koren, Oefvers, K. Vet. Akad. Förhandl. 1845 (auch in Isis 1848, pag. 151—152.)
—— —— Lütken, Videnskab. Medd. 1856, pag. 90.
—— —— Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861, pag. 101.
—— —— Sars, Middelhav. Littoral-Fauna 1857, pag. 132—135. Taf. 2, Fig. 41—48.

9) Cucumaria cucumis Risso.

? Echinus coriaceus Plancus. de Conchis minus notis etc. 1760. Append. II. c. VI. pag. 99. Tab. VI. Fig. d. e. f

Holothuria cucumis Risso. — Hist. natur. d. l'Europe méridion. 1827. Vol. 5. pag. 291.
—— —— Blainville, Actinologie 1834. pag. 195. Taf. 13. Fig. 4.
? Cladodactyla Planci Brandt, Prodromus descript. etc. 1835, pag. 45.
Cucumaria cucumis Sars, Middelhavet's Littoral-fauna 1857, pag. 130—132. Taf. 2, Fig. 41—43.

10) **Cucumaria tergestina Sars.**

Cucumaria tergestina Sars, Middelhavets Littoral-Fauna 1857, pag. 127—130. Taf. 1, Fig. 6—38. Taf. 2, Fig. 39—40.
—— —— Grube, Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna 1864.

11 **Cucumaria fusiformis Forbes u. Goodsir.**

Holothuria fusiformis Forbes u. Goodsir, Athenaeum Nr. 618.
Cucumaria fusiformis Forbes, Hist. brit. Starfishes 1841, pag. 219 Fig.
—— —— Desor in Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 3. 1851, pag. 67.

12 **Cucumaria quinquesemita Selenka.**

Cucumaria quinquesemita Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 351, 352. Taf. 20, Fig. 107 a—b.

13 **Cucumaria albida Brandt.**

Cladodactyla albida Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 44.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.
Cucumaria albida Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 350. Taf. 20, Fig. 109.

14 **Cucumaria nigricans Brandt.**

Cladodactyla nigricans Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 44.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.
Cucumaria nigricans Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 350.

15) **Cucumaria miniata Brandt.**

Cladodactyla miniata Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 44.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857.
Cucumaria miniata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 350.

16) **Cucumaria Dicquemarii Cuvier.**

La fleurilardé Dicquemare. Journ. de phys. 1778. Oct. pl. I. Fig. 1.
Holothuria Dicquemarii Cuvier, Le Règne Animal 1817. T. 2. pag. 22 Note.
Pentacta Dicquemarii Jäger, de Holothur. 1833, pag. 12.
Holothuria Dicquemarii Blainville, Actinologie 1834, pag. 193.
Cladodactyla Dicquemarii Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 45.
—— —— Grube, Actin. Echinod. Würm. etc. 1840, pag. 40.
Cucumaria Dicquemarii Sars, Middelhavets Litt.-Fauna 1857, pag. 125—127. Taf. 1. Fig. 30—35.

17 **Cucumaria leonina Semper.**

Cucumaria leonina Semper, Holothurien 1867, pag. 53. Taf. 15, Fig. 9.

18) **Cucumaria africana Semper.**

Cucumaria africana Semp., Holothurien 1867, pag. 53. Taf. 15, Fig. 16.

19) **Cucumaria Godeffroyi Semper.**

? Holothuria crocea Lesson, Centurie Zoolog. 1830—32. pag. 153. pl. 52.
? Pentacta crocea Jäger, de Holothuriis etc. 1833, pag. 12.
? Cladodactyla Lessonii Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 43.
Cucumaria Godeffroyi Semper, Holothurien 1867, pag. 53. Taf. 15, Fig. 12, 14.

20) **Cucumaria cylindrica Semper.**

Cucumaria cylindrica Semper, Holothurien 1867, pag. 53, 54. Taf. 15, Fig. 10. Nachträge 1868, pag. 238.

21) **Cucumaria acicula Semper.**

Cucumaria acicula Semper, Holothurien 1867, pag. 54. Taf. 15. Fig. 11.

22) **Cucumaria maculata Semper.**

Cucumaria maculata Semper, Holothurien 1867, pag. 47—48. Taf. 13, Fig. 8. Taf. 14, Fig. 5.

23) **Cucumaria citrea Semper.**

Cucumaria citrea Semper, Holothurien 1867, pag. 50. Taf. 11. Fig. 6. Taf. 13, Fig. 10. Taf. 14, Fig. 6.

24) **Cucumaria crucifer Semper.**

Cucumaria crucifer Semper, v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika. Zoologie.

25) **Cucumaria glaberrima Semper.**

Cucumaria glaberrima Semper, v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika. Zoologie.

26) **Cucumaria versicolor Semper.**

Cucumaria versicolor Semper, Holothurien 1867, pag. 49—50. Taf. 12. Fig. 4. Taf. 13, Fig. 11. Taf. 14, Fig. 8.

27) **Cucumaria conjungens Semper.**

Cucumaria conjungens Semper, Holothurien 1867, pag. 51—52. Taf. 11, Fig. 5. Taf. 13, Fig. 7. Taf. 14, Fig. 4.

28) **Cucumaria canescens Semper.**

Cucumaria canescens Semper, Holothurien 1867, pag. 48—49. Taf. 13, Fig. 6. Taf. 14, Fig. 3, 9, 10. Taf. 15, Fig. 2, 3.

29) **Cucumaria longipeda Semper.**

Cucumaria longipeda Semper, Holothurien 1867. pag. 51, Taf. 11, Fig. 4. Taf. 13, Fig. 9. Taf. 14, Fig. 7.

30) **Cucumaria syracusana Grube.**

? Holothuria doliolum delle Chiaje, Memorie Vol. III, pag. 67. Tab. 55, Fig. 8.
Cladodactyla Syracusana Grube, Actin. Echinod. Würm. etc. 1840, pag. 40.
Cucumaria syracusana Sars, Middelhavets Littoral-Fauna 1857, pag. 123—125. Taf. 1, Fig. 24—29.

31) Cucumaria Köllikeri Semper.

Cucumaria Köllikeri Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 237. Taf. 39, Fig. 17.

32) Cucumaria dubiosa Semper.

Cucumaria dubiosa Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag 238. Taf. 39, Fig. 19.

Ocnus Forbes.

1) Ocnus lacteus Forbes.

Ocnus lacteus Forbes, Hist. Brit. Starfishes 1841, pag. 231—232 Fig.
Cucumaria lactea Düben u. Koren, Zoologiska Bidrag 1846 (1844) pag. 297—299. Taf. 4, Fig. 3—7. Taf. 11, Fig. 55.
Holothuria Badotriae Dalyell, Powers of the Creator etc. 1851, pag. 78—79. Tab. 14.
Cucumaria lactea Lütken in: Videnskab. Meddel. etc. 1857, pag. 69.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 101.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 351.
Ocnus lacteus Semper, Holothurien 1867. pag. 55.

2) Ocnus brunneus Forbes.

Ocnus brunneus Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, pag. 229 Fig.
Cucumaria frondosa Düben u. Koren, Zoologiska Bidrag 1846 (1844) pag. 294 (partim).
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 347 (partim).
Ocnus brunneus Semper, Holothurien 1867, pag. 55.

3) Ocnus assimilis Düben u. Koren.

Cucumaria assimilis Düb. u. Koren, Zoologiska Bidrag 1846 (1844) pag. 296—297. Taf. 4, Fig. 2. Taf. 11. Fig. 54.
—— —— Lütken, in: Videnskab. Meddel. etc. 1857, pag. 69.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 100.
Ocnus assimilis Semper, Holothurien 1867, pag. 55.

4) Ocnus minutus Fabricius.

Holothuria minuta Fabricius, Fauna Groenland. 1780, Nr. 346, pag. 354.
—— —— Linné edid. Gmelin, pag. 3147, Nr. 16.
Pentacta minuta Jäger, de Holothur. 1833, pag. 13.
Cucumaria minuta Blainville, Actinologie etc. 1834, pag. 195.
Dactylota minuta Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 45.
Psolinus brevis Forbes, Hist. Brit. Starf. 1841, pag. 207 Fig.
Ocnus Ayresii Stimpson, Marine Invertebr. Grand Manan 1853, pag. 16.
Cucumaria minuta Lütken, Overs. Norges Echinod. 1857, pag. 7—9 Fig.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 350.
Ocnus minutus Semper, Holothurien 1867, pag. 55.

5) Ocnus molpadioides Semper.

Ocnus molpadioides S. Holothurien 1867, pag. 55—56. Taf. 15, Fig. 13.

6) Ocnus pygmaeus Semper.

Ocnus pygmaeus S. Holothurien 1867, pag. 55. Taf. 16, Fig. 14. Taf. 14, Fig. 11.

7) Ocnus imbricatus Semper.

Ocnus imbricatus S., Holothurien 1867, pag. 54—55. Taf. 11. Fig. 2. Taf. 13, Fig. 12, 13. Taf. 14, Fig. 12, 13.

Colochirus Troschel.

1) Colochirus tuberculosus Quoy u. Gaimard.

Holothuria tuberculosa Quoy u. Gaim. Voy. de l'Astrol. 1833. Zool. T. IV. pag. 131.
—— —— pentagona Quoy u. Gaim. l. c. pag. 135.
Stichopus pentagonus } Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 73.
—— tuberculatus }
Colochirus quadrangularis Troschel, Archiv für Naturgesch. 1846, pag. 64—65.
Cercodemas anceps Selenka, Beiträge 1867, pag. 343—344. Taf. 19, Fig. 98—99.
Cucumaria pentagona Semper, Holothurien 1867, pag. 53.
Colochirus anceps Semper l. c. pag. 57—58. Taf. 12, Fig. 1. Taf. 13, Fig. 15. Taf. 14, Fig. 2, 17.
—— quadrangularis Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 112. Taf. 8, Fig. 3.
—— tuberculosus Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 239.

2) Colochirus cylindricus Semper.

Colochirus cylindricus Semper, Holothurien 1867, pag. 56—57. Taf. 13, Fig. 16. Taf. 14, Fig. 15.

3) Colochirus cucumis Semper.

Colochirus cucumis Semper, Holothurien 1867, pag. 58. Taf. 13, Fig. 17. Taf. 14, Fig. 16.

4) Colochirus viridis Semper.

Colochirus viridis Semper, Holothurien 1867, pag. 59. Taf. 12, Fig. 2.

5) Colochirus quadrangularis Lesson.

Holothuria quadrangularis Lesson, Centur. Zoolog. 1830—32. pag. 90 - 91. Taf. 31, Fig. 1.
—— —— Jäger, de Holothur. 1833, pag. 22.
—— —— Brandt, Prodromus 1835, pag. 53.
Colochirus quadrangularis Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 112 (partim).
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 239.

6) Colochirus Jagorii Semper.

Colochirus Jagorii Semp., Holothurien 1867, pag. 60.

7) Colochirus peruanus Semper.

Colochirus peruanus Semp., Holothurien, Nachträge 1868, pag. 239. Taf. 39, Fig. 20.

Echinocucumis Sars.

1) Echinocucumis typica Sars.

? Eupyrgus n. sp. Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 69.
? Eupyrgus hispidus Mc. Andrew u. Barrett, Ann. Nat. Hist. 1857, Vol. 20. pag. 46. Taf. 4, Fig. 1 a, b. Bronn, Thierreich, Bd. 2. 1860. Taf. 48, Fig. 5 (Copie).

Echinocucumis typica Sars, Forhandl. Vid. Selsk. Christiania 1858, pag. 170, 174—176.
Echinocucumis typica Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861. pag. 102—108. Taf. 10, Fig. 11—20. Taf. 11, Fig. 1—17.

2) **Echinocucumis adversaria Semper.**

Echinocucumis adversaria Semp., Holothurien 1867, pag. 60—61. Taf. 11, Fig. 7. Taf. 13, Fig. 26.

Psolus Oken.

Lepidopsolus Bronn, Thierreich, Bd. 3. 1860, pag. 404.

1) **Psolus complanatus Semper.**

Psolus complanatus Semper, Holothurien 1867, pag. 61—62. Taf. 13, Fig. 19.

2) **Psolus boholensis Semper.**

Psolus boholensis Semper, Holothurien 1867, pag. 62. Taf. 12. Fig. 3. Taf. 13, Fig. 21, 22. Taf. 15, Fig. 4, 5.

3) **Psolus squamatus Düben u. Koren (Müller?).**

? Holothuria squamata O. F. Müller, Zoologia dan. 1788. Taf. X, Fig. 1—3. (oder Junges zu phantapus?)
? Cuvieria squamata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 20.
? —— —— Blainville, Actinologie 1834, pag. 192.
—— —— Düben u. Koren, Zoologiska Bidrag etc. 1846 (1844), pag. 315—318. Taf. 4, Fig. 35—41.
—— —— Koren, Nyt Magazin f. Naturvid. T. IV. 1845. fasc. 3. Taf. 2 u. 3.
auch in Froriep's Neuen Notizen, Bd. 35. 1845, Nr. 750 u. 751. Taf. Fig. 1—16.
—— —— Lütken, in Videnskab. Meddelels. 1857, pag. 69.
Psolus squamatus Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861, pag. 112—113.
Cuvieria squamata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 343.
Psolus squamatus Semper, Holothurien 1867, pag. 62.

4) **Psolus phantapus Strussenfeldt.**

Holothuria phantapus Strussenfeldt, Act. Holm. 1765, pag. 265, Taf. 10.
Ascidia rustica Pennant, British Zoology 4. edit. 1776. Vol. 4. pag. 48. Taf. 33, Fig. 35.
Holothuria phantapus O. F. Müller, Zoolog. dan. 1788. Vol. III, pag. 54—56. Taf. 112—113.
—— —— Linné, Systema Naturae pag. 1089.
Cuvieria phantapus Fleming, Hist. Brit. Anim. 1828, p. 483.
—— —— Johnston, in Loudons Magaz. Nat. Hist. Vol. 9. 1836, pag. 472—474. Fig. 86.
Psolus pantapus Jäger, de Holoth. 1833, pag. 21.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 47.
Cuvieria phantapus Blainville, Actinologie 1834—37, pag. 191. Taf. 13, Fig. 1.
Psolus phantapus Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 203 Fig.
Cuvieria phantapus Düben u. Koren, Zoologiska Bidrag etc. 1846 (1844) pag. 313—315. Taf. 4, Fig. 1.
Holothuria phantapus Dalyell, Powers of the Creator 1851, pag. 79—86. Tab. 15.
Psolus laevigatus Ayres, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851. pag. 25—26; pag. 36.
Psolus phantapus Stimpson, Marine Invertebr. Grand Manan 1853, pag. 16.
—— —— Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 12, 13; pag. 68—69.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 112.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 342. Taf. 19, Fig. 94—95.

5) **Psolus Fabricii Düben u. Koren.**

Holothuria squamata Fabricius, Fauna Groenland. Nr. 348.
Cuvieria Fabricii Düben u. Koren, Zoolog. Bidrag etc. 1846 (1844), pag. 316.
—— —— Ayres, Proceed. Bost. Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851, pag. 35—37.
Psolus Fabricii Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 13—15.
Cuvieria Fabricii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 343.
—— —— Stimpson, Marine Invertebr. Grand Manan 1853, pag. 16.
Holothuria squamata Gould, Invertebr. Anim. Massachusetts 1841, pag. 345, 346.
Psolus Fabricii Semper, Holothurien 1867, pag. 62.

6) **Psolus sitkaensis Brandt.**

Cuvieria sitkaensis Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 47.
Psolus sitkaensis Stimpson, Crustacea et Echinod. Pacif. Shore N. Amer. 1857, pag. 85.
Cuvieria sitkaensis Stimpson Selenka, Beiträge etc. 1867, p. 343.
Psolus sitkaensis Semper, Holothurien 1867, pag. 63.

7) **Psolus appendiculatus Blainville.**

Holothuria appendiculata Blainville, Actinologie, im Dict. des Sc. Nat. Tom. 21, pag. 317.
Psolus appendiculata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 21.
—— appendiculatus Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 47.

8) **Psolus Cuvierius Jäger.**

Cuvieria Cuvieria Jäger, de Holoth. 1833, pag. 20.
Psolus Cuvierius Semper, Holothurien 1867, pag. 63.
? Stolinus cataphractus Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 110—111. Taf. 8. Fig. 1—2.
Psolus Cuvierius Semper, Holothurien Nachträge 1868, p. 240.

9) **Psolus granulatus Ayres.**

Psolus granulatus Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851, pag. 63—64.

10) **Psolus antarcticus Philippi.**

Psolus antarcticus Philippi, Archiv f. Naturgesch. 1857. 23. Jahrg. Bd. 1. pag. 633.

Thyone Semper.

1) **Thyone villosa Semper.**

Thyone villosa Semper, Holothurien 1867, pag. 65. Taf. 11, Fig. 3. Taf. 13, Fig. 24. Taf. 15, Fig. 6.

2) **Thyone briareus Le Sueur.**

Holothuria briareus Le Sueur, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Vol. IV. 1824. pag. 161—162.
—— —— Gould, Rep. Invert. Massachus. 1841, pag. 345.
Anaperus briareus Pourtalès, Proceed. Amer. Assoc. Adv. Sc. 1851, pag. 10.

Sclerodactyla briareus Ayres. Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. 1854 (1851) Vol. 4, pag. 6, 7; pag. 102.
Thyone briareus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 353.

3) **Thyone raphanus Düben u. Koren.**

Thyone raphanus Düben u. Koren, Kongel. Vetensk. Akad. Handl. 1844, pag. 217, 311—312. Taf. 5, Fig. 49—55. Taf. 11, Fig. 58.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 112.

4) **Thyone fusus O. F. Müller.**

Holothuria fusus O.F.Müller, Zoologia Dan. Taf. 10, Fig. 5—6.
—— papillosa Abbildg., Zoolog. Dan. Taf. 108, Fig. 3.
—— penicillus Müller, Zool. Dan. Taf. 10. Fig. 4 (Kalkring).
Thyone papillosa Oken, Lehrb. der Naturgesch. 3. Bd. 1815.
—— —— Blainville, Actinologie (Dict. Sc. Nat.) 1834, pag. 193.
—— fusus Blainville, Actinologie (Dict. Sc. Nat.) 1834, pag. 193. Taf. 13, Fig. 2.
? Synapta papillosa Jäger, de Holoth. 1833, pag. 16.
? —— fusus Jäger, de Holoth. 1833, pag. 16.
Mülleria papillosa Johnston, Loudon's Magaz. Nat. Hist. Vol. 7. 1834, pag. 584, Fig. 66.
Thyone papillosa Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 233. Fig.
—— fusus Düben u. Koren, Skandin. Echinod. 1844, pag. 308—309. Taf. 11, Fig. 52. Taf. 5. Fig. 42—48.
—— —— Koren, Nyt Magaz. f. Naturvidensk. 4. Bd. 1845, pag. 203, Taf. I.
—— —— Koren, Froriep's Neue Notizen Bd. 35, 1845. Nr. 750 (mit Abbildung).
Anaperus fusus Troschel, Wiegmann's Archiv f. Naturgesch. 1846, pag. 62—63.
Holothuria fusus Dalyell, Powers of the Creatur Vol. I, 1851, pag. 35—67. Taf. 8—11.
Thyone fusus Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 69.
—— —— Sars, Middelh. Littoralfauna 1857, pag. 135—136. Taf. 2, Fig. 49—51.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 111.

5) **Thyone surinamensis Semper.**

Thyone surinamensis Semper, Holothurien 1867, pag. 65. Taf. 15, Fig. 15.

6) **Thyone pulcherrima Ayres.**

Pentamera pulcherrima Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 207—208.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 346.
Thyone pulcherrima Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

7) **Thyone buccalis Stimpson.**

Thyone buccalis Stimpson, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1855.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 242.

8) **Thyone aurea Quoy u. Gaimard.**

Holothuria aurea Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. Zoophytes 1833, pag. 120—121. Taf. 7, Fig. 15—17.
Cladolabes aureus Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 74.
Thyone aurea Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

9) **Thyone venusta Selenka.**

Thyone venusta Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 115. Taf. 8, Fig. 11—12.

10) **Thyone peruana Lesson.**

Holothuria peruana Lesson, Cent. Zoolog. 1830, pag. 142. pl. 46.
Trepang peruviana Jäger, de Holothuriis 1833, pag. 25.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 57.
Anaperus peruanus Troschel, Arch. f. Naturgesch. 1846, pag. 60.
—— carolinus Troschel, Arch. f. Naturgesch. 1846, pag. 60.
—— —— Pourtalès, Proceed. Americ. Assoc. Adv. Sc. 1851, pag. 10.
—— peruanus Müller, Bau der Echinodermen 1854, Taf. 9, Fig. 9.
Thyone peruana Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 354.
—— carolina Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 355.
—— tenella Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 354. Taf. 20. Fig. 113—114.
—— peruana Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 118.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 242.

11) **Thyone spinosa Quoy u. Gaimard.**

Holothuria spinosa Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. 1833, Zooph. pag. 118. Taf. 7, Fig. 1—10.
Cladolabes spinosus Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 74.
Stolus firmus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 356. Taf. 20, Fig. 118—119.
Ocnus spinosus Semper, Holothurien 1867, pag. 55.
Colochirus spinosus Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 117.
Thyone spinosa Semper, Holothur., Nachträge 1868, pag. 243.

12) **Thyone rigida Semper.**

Thyone rigida Semper, Holothurien etc. 1867, pag. 66. Taf. 13, Fig. 23. Taf. 15, Fig. 7.

13) **Thyone sacella Selenka.**

Stolus sacellus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 355. Taf. 20. Fig. 115—116.
Thyone sacella Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

14) **Thyone gibber Selenka.**

Stolus gibber Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 356.
Thyone gibber Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

15) **Thyone ovulum Selenka.**

Stolus ovulum Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 356. Taf. 20, Fig. 117.
Thyone ovulum Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

16) **Thyone gemmata Pourtalés.**

Colochirus gemmatus Pourtalés, Proceed. Americ. Assoc. Adv. Sc. 1851, pag. 11.
—— —— Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 246.
Thyonidium gemmatum Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 345. Taf. 19, Fig. 100—101.
Thyone gemmata Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

17) **Thyone glabra Ayres.**

Thyonidium glabrum Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 69.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 346.
Thyone glabra Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

18) **Thyone musculosa Ayres.**

Thyonidium musculosum Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854, pag. 70.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 346.
Thyone musculosa Semper, Holothurien 1867, pag. 66.

19) **Thyone pedata Semper.**

Thyone pedata Semper, Holothurien 1867, pag. 67.

20) **? Thyone fusco-punctata Quoy u. Gaim. (non Jäger).**

Holothuria fusco-punctata Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. 1833. Zoophytes.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 75.
? Thyone fusco-punctata Semper, Holothurien 1867, pag. 67.

21) **Thyone chilensis Semper.**

Thyone chilensis Semper, Holoth. Nachträge 1868, pag. 241.

22) **Thyone rosacea Semper.**

Thyone rosacea Semper, in: v. d. Decken, Reisen in Ost-Afrika.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868. pag. 242.

Thyonidium Düben u. Koren.

1) **Thyonidium cebuense Semper.**

Thyonidium cebuense Semper, Holothurien 1867, pag. 67. Taf. 12, Fig. 5. Taf. 13, Fig. 25. Taf. 15, Fig. 8.

2) **Thyonidium pellucidum Fleming (non Vahl).**

Holothuria pellucida Fleming, Brit. Anim. 1828, pag. 483.
—— —— Forbes u. Goodsir, Athenaeum Nr. 618.
Cucumaria hyalina Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 221 Fig.
Pentacta pentactes Oerst. Annul. Danic. consp. fasc. 1. Hauniae 1833, pag. 74.
Thyonidium pellucidum Düben u. Koren, Skandin. Echinod. 1844, pag. 217. 303. Taf. 4, Fig. 15—17. Taf. 11, Fig. 57.
—— hyalinum Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 69.
—— —— Sars, Oversigt Norges Echinod. 1861, pag. 111.
—— pellucidum, Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 345 (partim).

3) **Thyonidium Drummondii Thompson.**

Holothuria Drummondii Thompson, Ann. Nat. Hist. Vol. 5. 1840, pag. 100.
Cucumaria communis Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 217, Fig.
—— Drummondii Forbes, Brit. Starf. 1841, p. 223—224. Fig.
Thyone Partlockii Forbes, Brit. Starf. 1841, pag. 238 Fig.
Thyonidium commune Düben u. Koren, Skandin. Echinod. 1844, pag. 305, Taf. 11, Fig. 51.
—— —— Lütken. Videnskab. Meddel. 1857, pag. 69.
—— Drummondii Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 110, 111.

4) **Thyonidium productum Ayres.**

Duasmodactyla producta Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—54, pag. 244—245
Thyonidium productum Stimpson, Smithson. Contrib. to knowledge. Vol. 6. 1854, pag. 17.
? Orcula punctata Agassiz — wo? (nach Selenka, Nachtrag etc. pag. 118).

5) **Thyonidium molle Selenka.**

Thyonidium peruanum Semper, Holothurien 1867, pag. 67. Taf. 15, Fig. 17.
Pattalus mollis Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 113. Taf. 8, Fig. 4—5.
Thyonidium molle Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 244.

Orcula Troschel.

1) **Orcula Barthii Troschel.**

Orcula Barthii Troschel, Neue Holothuriengattungen, Wiegm. Archiv 1846. pag. 63—64.
—— —— Lütken, Videnskab. Meddel. 1857, pag. 9—11, 69.

2) **? Orcula punctata Selenka (Mus. Cambridge).**

Orcula punctata Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 352, 353. Taf. 20, Fig. 112.

3) **? Orcula lapidifera Le Sueur.**

Holothuria lapidifera Le Sueur, Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1824, Vol. 4. pag. 160.
Orcula lapidifera Semper, Holothurien 1867, pag. 68.

4) **Orcula cucumiformis Semper.**

Orcula cucumiformis Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 244.

5) **Orcula elongata Ayres.**

Thyonidium elongatum Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—54, pag. 60—61, pag. 147—148.
Orcula elongata Semper, Holothurien 1867, pag. 68.

Phyllophorus Grube.

1) **Phyllophorus urna Grube.**

Holothuria penicillus delle Chiaje, Memorie 1823—29. Vol. III. Taf. 35, Fig. 1. pag. 68.
Phyllophorus urna Grube, Act. Echinod. Würm. etc. 1840, pag. 38, 39.
—— penicillus delle Chiaje, Animali senza vertebr. 1841. Taf. 112, Fig. 1—4. Taf. 113, Fig. 10—12. pag. 5, 117.
—— urna Sars, Middelh. Littoral-Fauna 1857, pag. 144. Taf. 2, Fig. 52—67.

2) **Phyllophorus granulatus Grube.**

Psolus granulatus Grube, Act. Echinod. Würm. 1841, p. 38.
? Phyllophorus fusus delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. Th. pag. 5, 117. Taf. 112, Fig. 11—15.
Hemicrepis granulatus Müller, Bau der Echinodermen 1853, pag. 89.
Phyllophorus granulatus Sars, Middelh. Litt.-Fauna 1857, pag. 89. Taf. 2, Fig. 68—74.
—— —— Selenka l. c. Beiträge etc. 1867, pag. 353.
Hemicrepis granulatus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 343.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 68.
Phyllophorus granulatus Semper, Holothurien, Nachträge, 1868, pag. 245.

3) **Phyllophorus Ehrenbergii Selenka.**

Urodemas Ehrenbergii Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 114. Taf. 8, Fig. 6—8.
Phyllophorus Ehrenbergii Semper, Holothurien, Nachträge pag. 245.

4) **Phyllophorus gracilis Selenka.**

Urodemas gracilis Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 114, 115. Taf. 8, Fig. 9—10.
Phyllophorus gracilis Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 245.

5) **Phyllophorus nov. sp.**

Phyllophorus nov. sp. Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 245.

6) **Phyllophorus perspicillum Selenka.**

Urodemas perspicillum Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 352. Taf. 20, Fig. 110—111.
Orcula perspicillum Semper, Holothurien 1867, pag. 68.
? Phyllophorus perspicillum Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 245.

Stereoderma Ayres.

1) **Stereoderma unisemita Stimpson.**

Anaperus unisemita Stimpson, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—1854, pag. 8—9.
Stereoderma unisemita Ayres, Proceed. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1851—54. pag. 46.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 344. Taf. 19. Fig. 96—97.

Aspidochirotae.

Stichopus Brandt.

1) **Stichopus naso Semper.**

Stichopus naso Semper, Holothurien 1867, pag. 72—73. Taf. 18. Taf. 30, Fig. 3.

2) **Stichopus variegatus Semper.**

Stichopus variegatus Semper, Holothurien 1867, pag. 73. Taf. 16. Taf. 30, Fig. 1, 6. Taf. 35, Fig. 1.
—— —— var. Herrmanni Semper, Holothurien 1867, pag. 73—74. Taf. 17. Taf. 30, Fig. 2.

3) **Stichopus chloronotus Brandt.**

Stichopus (Perideris) chloronotus Brandt, Prodrom. etc. 1835, pag. 50.
Stichopus chloronotus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 315—316. Taf. 17, Fig. 20—24. Taf. 18, Fig. 25.

4) **Stichopus badionotus Selenka.**

Stichopus badionotus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 316, Taf. 18, Fig. 26.

5) **Stichopus horrens Selenka.**

Stichopus horrens Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 316—317. Taf. 18, Fig. 27—29.

6) **Stichopus regalis Cuvier.**

Pudendum regale, Fab. Columna. Aquat. 1616, cap. 14. pag. 26. Taf. 26, Fig. 1.
Holothuria regalis Cuvier, Règne animal 1817.
—— Columnae Cuvier, Règne animal 1817.
—— —— Blainville, Actinologie etc. 1834, pag. 192.
—— —— Jäger, de Holothur. 1833, pag. 22.
—— regalis Grube, Act. Echinod. Würm. 1840, p. 33—34
? —— Cavolini delle Chiaje, Memorie etc. Vol. I. pag. 112. Tab. 7, Fig. 1.
—— triquetra delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. T. 4. pag. 4—5. Taf. 112, Fig. 16—17. Taf. 113, Fig. 1.
—— regalis delle Chiaje, l. c. pag. 117.
—— —— Sars, Middelh. Litt. Fauna 1857, pag. 152—154. Taf. 2, Fig. 78—81.
Stichopus regalis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 317—318. Taf. 18, Fig. 32.

7) **Stichopus Kefersteinii Selenka.**

Stichopus Kefersteinii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 318. Taf. 18, Fig. 37—40.

8) **Stichopus japonicus Selenka.**

Stichopus japonicus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 318. Taf. 18, Fig. 33—36.

9) **Stichopus cinerascens Brandt.**

Stichopus (Gymnochirota) cinerascens Brandt, Prodrom. etc. 1835, pag. 51.

10) **Stichopus leucospilota Brandt.**

Stichopus (Gymnochirota) leucospilota Brandt, Prodromus 1835, pag. 51.

11) **Stichopus luteus Quoy u. Gaimard.**

Holothuria lutea Quoy u. Gaim. Astrol. Zooph. 1833, p. 130.
—— monotuberculata Quoy u. Gaim. Astrol. Zooph. 1833, pag. 131.
Stichopus luteus Brandt, Prodromus 1835, pag. 73.
—— unituberculatus Brandt, Prodromus 1835, pag. 73.
—— luteus Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen etc. 1868, pag. 117.

12) **Stichopus albifasciatus Quoy u. Gaimard.**

Holothuria albifasciata Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. 1833, Zooph. pag. 132.
Stichopus albifasciatus Brandt, Prodr. 1835, pag. 73.

13) **Stichopus lucifuga Quoy u. Gaimard.**

Holothuria lucifuga Quoy u. Gaim. Astrol. 1833, Zooph. pag. 132.
Stichopus lucifugus Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 73.
—— —— Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen 1868, p. 117.

14) **Stichopus ananas Jäger.**

Trepang ananas Jäger, de Holothur. 1830, pag. 24. Taf. 3, Fig. 1.
Holothuria ananas Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. 1833, Zooph. pag. 110. Tab. 6, Fig. 1—3.
Thelenota ananas Brandt, Prodrom. 1835, pag. 53.
Holothuria ananas Brandt, Prodrom. 1835, pag. 74.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 322—323.
Stichopus ananas Semper, Holothurien 1867, pag. 75.

15) **Stichopus armatus Selenka.**

Stichopus armatus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 330. Taf. 18, Fig. 66

16) **Stichopus haytiensis Semper.**

Stichopus haytiensis Semper, Holothurien 1867, pag. 75. Taf. 30, Fig. 5.

17) **Stichopus Godeffroyi Semper.**

Stichopus Godeffroyi Semper, Holothurien 1867, pag. 75, Taf. 30, Fig. 4. Nachträge 1868 pag. 246.

18) **Stichopus Möbii Semper.**

Stichopus Möbii Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 246. Taf. 40, Fig. 11.

Mülleria Jäger.

(Actinopyga Bronn).

1) **Mülleria lecanora Jäger.**

Mülleria lecanora Jäger, de Holothur. 1833, pag. 18.
Actinopyga lecanora Bronn, Thierreich Bd. 3. 1860, p. 403.
Mülleria lecanora Semper, Holothurien 1867, pag. 75, 76. Taf. 30, Fig. 7. Taf. 35, Fig. 2.

2) **Mülleria nobilis Selenka.**

Mülleria nobilis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 313. Taf. 17, Fig. 13—15.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 67.

3) **Mülleria mauritiana Quoy u. Gaimard.**

Holothuria mauritiana Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. Zooph. T. 4. 1833, pag. 138.
Mülleria mauritiana Brandt, Prodromus descript. 1835, p. 74.
—— varians Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 310. 311. Taf. 17, Fig. 4—9.
—— mauritiana Selenka, Nachtrag etc. 1868, pag. 116.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 76.

4) **Mülleria Agassizii Selenka.**

Mülleria Agassizii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 311. Taf. 17, Fig. 10—12.

5) **Mülleria guamensis Quoy u. Gaimard.**

Holothuria guamensis Quoy u. Gaim. Voy. Astrol. Zooph. T. 4. 1833, pag. 137, 138
Mülleria guamensis Brandt, Prodrom. descr. 1835, pag. 74.

6) **Mülleria echinites Jäger.**

Mülleria echinites Jäger, de Holothur. 1833, pag. 17, 18. Taf. 3, Fig. 6.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 76. Taf. 30, Fig. 8.

7) **Mülleria obesa Selenka.**

Mülleria obesa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 312.

8) **Mülleria hadra Selenka.**

Mülleria hadra Selenka, Beitràge etc. 1867, pag. 313, 314. Taf. 17, Fig. 16.

9) **Mülleria formosa Selenka.**

Mülleria formosa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 314. Taf. 17, Fig. 19.

10) **Mülleria parvula Selenka.**

Mülleria parvula Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 314. Taf. 17. Fig. 17—18.

11) **Mülleria miliaris Quoy u. Gaimard.**

Holothuria miliaris Quoy u. Gaim., Voy. Astrol. T. 4. Zooph. 1833, pag. 137.
—— lineolata Quoy u. Gaim., Voy. Astrol. Zooph. T. 4. 1833, pag. 136—137.
Mülleria miliaris Brandt, Prodromus descr. 1835, pag. 74.
—— lineolata Brandt, Prodromus descr. 1835, pag. 74.
—— plebeja Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 312.
—— miliaris Selenka, Nachtrag etc. 1868, pag. 117.
—— —— Semper, Holothurien 1867 (1868) pag. 77.

12 **Mülleria nov. sp.**

Mülleria n. sp. Semper, Holothurien etc. Nachtr. 1868, p. 247.

Labidodemas Selenka.

1) **Labidodemas Semperianum Selenka.**

Labidodemas Semperianum Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 309. Taf. 17, Fig. 1—3.

2) **Labidodemas Selenkianum Semper.**

Labidodemas Selenkianum Semper, Holothurien 1867, p. 77.

Aspidochir Brandt.

1 **Aspidochir Mertensii Brandt.**

Aspidochir Mertensii Brandt, Prodromus descr. etc. 1835, pag. 46.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.

Holothuria.

1 **Holothuria monacaria Lesson.**

Holothuria (Psolus) monacaria Lesson, Centur. Zool. 1830. Taf. 78, pag. 225.
—— monacaria Jäger, de Holothur. 1830, pag. 24.
—— flammea Quoy u. Gaim., Astrol. Zooph. 1833. T. 4. pag. 117. Taf. 6, Fig. 5.
—— fusco-punctata Quoy u. Gaim. Astrol. Zooph. 1823. T. 4. pag. 132.
—— fasciola Quoy u. Gaim. Astrol. Zooph. 1833. T. 4. pag. 130.
Stichopus flammeus Brandt, Prodrom. 1835, pag. 73.
Holothuria fasciola Brandt, Prodrom. 1835. pag. 74.
—— fusco-punctata Brandt, Prodrom. 1835. pag. 75.
—— (Thelenota) monacaria Brandt, Prodrom. 1835, pag. 55.
Stichopus gyrifer Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 319.
Holothuria monacaria Selenka, Beiträge etc. pag. 331. Nachtrag etc. 1868, pag. 117.
Stichopus flammeus Selenka, Beitr. etc. 1867. pag. 320.
Holothuria fasciola Selenka, Beitr. etc. 1867, pag. 341.
Stichopus monacaria Selenka, Nachtr. zu den Beitr. 1868, p. 117.
Holothuria monacaria Semper, Holothurien 1867—68, p. 78.

2) **Holothuria Gräffei Semper.**

Holothuria Gräffei Semper, Holothurien 1867, pag. 78 Taf. 30. Fig. 9.

3) **Holothuria rigida Selenka.**

Stichopus rigidus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 317. Taf. 18, Fig. 30, 31.
Holothuria rigida Semper, Holothurien 1867, pag. 79.

4) **Holothuria marmorata Jäger.**

? Holothuria timama Lesson, Centurie Zoolog. 1830, Taf. 43.
? Psolus timama Jäger, de Holothur. 1833, pag. 21.
Bohadschia marmorata Jäger, de Holoth. 1833, pag, 18—19.
Sporadipus maculatus Brandt, Prodromus 1835, pag. 46—47.
Bohadschia marmorata Brandt, l. c. pag. 56.
Holothuria Brandtii Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 339.
—— marmorata Semper, Holothurien 1867, pag. 79. Taf. 30, Fig. 10. Taf. 35, Fig. 3.

5) **Holothuria scabra Jäger.**

Holothuria scabra Jäger, de Holothur. 1833, pag. 23.
—— —— Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 56.
—— (Microthele) tigris Brandt, Prodrom. 1835, pag. 55.
—— tigris Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 333. Taf. 19, Fig. 70—72.
—— scabra Semper, Holothurien 1867, pag. 79—80. Taf. 19.

6) **Holothuria argus Jäger.**

Bohadschia argus Jäger, de Holothur. 1833, pag. 19. Taf. 2, Fig. 1.
Holothuria argus Semper, Holothurien 1867, pag. 80. Taf. 30. Fig. 11.

7) **Holothuria vitiensis Semper.**

Holothuria vitiensis Semper, Holothurien 1867, pag. 80. Taf. 30, Fig. 12. Nachträge 1868, pag. 247.

8) **Holothuria ocellata Jäger.**

Bohadschia ocellata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 19.
Holothuria ocellata Semper, Holothurien 1867, pag. 80.

9) **Holothuria lineolata Jäger.**

Bohadschia lineolata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 19.
Holothuria lineolata Semper, Holothurien 1867, pag. 80.

10) **Holothuria albiguttata Jäger.**

Bohadschia albiguttata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 19.
Holothuria albiguttata Semper, Holothurien 1867, pag. 80.

11) **Holothuria tenuissima Semper.**

Holothuria tenuissima S., Holothurien 1867, pag. 85. Taf. 30. Fig. 20. Nachträge 1868, pag. 248.

12) **Holothuria similis Semper.**

Holothuria similis S., Holoth. 1867, pag. 85—86, Taf. 25. Taf. 30, Fig. 18.

13) **Holothuria aculeata Semper.**

Holothuria aculeata S., Holoth. 1867, pag. 84—85. Taf. 24. Taf. 30, Fig. 19.

14) **Holothuria arenicola Semper.**

Holothuria arenicola S., Holoth. 1867, pag. 81. Taf. 20. Taf. 30, Fig. 13. Taf. 35, Fig. 4.

15) **Holothuria vagabunda Selenka.**

Holothuria vagabunda Sel. Beiträge 1867, pag. 334. Taf. 19, Fig. 75, 76.
—— —— Semper, Holoth. 1867—68, pag. 81. Taf. 21. Nachträge 1868, pag. 248.

16) **Holothuria impatiens Forskal.**

Fistularia impatiens Forskal, Descr. anim. etc. 1775, pag. 121—122, Taf. 39.
Holothuria impatiens Linné, edit. Gmelin. p. 3142. Nr. 21.
Trepang impatiens Jäger, de Holoth. 1833, pag. 25.
Thyone impatiens Blainville, Actinol. 1834, pag. 193.
Holothuria (Camarosoma) impatiens Brandt, Prodrom. etc. 1835, pag. 53.
? —— Stellati delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. T. 4. pag. 5 u. 117. Taf. 111, Fig. 3.
Sporadipus impatiens Grube, Act. Echin. Würm. 1840, p. 36.
? Holothuria Stellati Sars, Middelh. Litt. Fauna 1857, pag. 150—152.
—— botellus Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 335—336. Taf. 19. Fig. 82—84.
—— impatiens Selenka, Beiträge 1867, pag. 840.
—— botellus Semper, Holothurien 1867—68, pag. 82. Taf. 22.
—— impatiens Semper, Holothurien, Nachträge 1868, p. 248.

17) **Holothuria squamifera Semper.**

Holothuria squamifera S., Holothurien 1867, pag. 83. Taf. 30. Fig. 15. Nachträge 1868, pag. 248.

18) **Holothuria albiventer Semper.**

Holothuria albiventer S., Holoth. 1867, pag. 83—84. Taf. 30. Fig. 14. Taf. 35, Fig. 5. Nachträge 1868, pag. 248.

19) **Holothuria gracilis Semper.**

Holothuria gracilis S., Holoth. 1867, pag. 84. Taf. 23. Taf. 30, Fig. 17. Taf. 35, Fig. 6. Nachträge 1868, pag. 248.

20) **Holothuria Köllikeri Semper.**

Holothuria Köllikeri S., Holoth. 1867, pag. 86. Taf. 30, Fig. 25. Taf. 35, Fig. 7.

21) **Holothuria fusco-punctata Jäger.**

Holothuria fusco-punctata Jäger, de Holothur. 1833, pag. 23.
Holothuria (Microthele) fusco-punctata Brandt, Prodrom. 1835, pag. 56.
—— —— Selenka, Beiträge 1867, pag. 341.
—— —— Semper, Holoth. 1867, pag. 86. Taf. 30, Fig. 29.

22) **Holothuria Martensii Semper.**

Holothuria Martensii S., Holoth. 1867, pag. 86. Taf. 30, Fig. 16.

23) **Holothuria flavo-maculata Semper.**

Holothuria flavo-maculata S., Holoth. 1867, pag. 87. Taf. 30, Fig. 26.

24) **Holothuria princeps Selenka.**

Holothuria princeps Selenka, Beiträge 1867, pag. 332. Taf. 18. Fig. 67—69.

25) **Holothuria inhabilis Selenka.**

Holothuria inhabilis Sel., Beiträge 1867, pag. 333, Taf. 19. Fig. 73—74.

26) **Holothuria strigosa Selenka.**

Holothuria strigosa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 334. Taf. 19, Fig. 77—79.

27) **Holothuria languens Selenka.**

Holothuria languens Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 335. Taf. 19, Fig. 80—81.
—— —— Semper, Holoth. 1867, pag. 87. Nachträge 1868, pag. 248.

28) **Holothuria pardalis Selenka.**

Holothuria pardalis Sel. Beiträge etc. 1867, pag. 336. Taf. 19, Fig. 85.
—— —— Semper, Holoth. 1867, p. 87. Nachtr. 1868, p. 248.

29) **Holothuria pyxis Selenka.**

Holothuria pyxis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 337.

30) **Holothuria subditiva Selenka.**

Holothuria subditiva Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 338, Taf. 19, Fig. 87.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 248.

31) **Holothuria verrucosa Selenka.**

Holothuria verrucosa Sel., Beiträge 1867, pag. 338, Taf, 19, Fig. 88.

32) **Holothuria humilis Selenka.**

Holothuria humilis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 339. Taf. 19, Fig. 89.

33) **Holothuria tremula Gunner.**

Holothuria tremula Gunn., Act. Holm. 1767, pag. 119. Tab. IV. Fig. 3.
—— —— Ascanius, Icones rerum naturalium 1767—1805. Tab. 44.
—— elegans Müller, Zool. Dan. 1788—1806. Tab. I. Fig. 3.
—— —— Encycl. méth. 1791—1832. pl. 86, Fig. 9—10.
Fistularia elegans Lamarck, Anim. s. vert. 1. edit. 1815—22. Tom. 3. pag. 75, Nr. 1.
Holothuria elegans Jäger, de Holoth. 1833, pag. 22.
—— —— Blainville, Actinol. 1834, pag. 192.
—— (Thelenota) elegans Brandt, Prodrom. 1835, pag. 53.
—— tremula Düben u. Koren, Kongl. Vitensk. Akad. Handl. 1846, pag. 319—320. Taf. 4, Fig. 24—27.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 113.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 340. Taf. 19, Fig. 90—93.

34) **Holothuria Stellati Grube (non delle Chiaje).**

Sporadipus Stellati Grube, Actin. Echinod. Würm. 1840, pag. 37.
Holothuria Stellati Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 249.

35) **Holothuria glabra Grube.**

Sporadipus glaber Grube, Die Insel Lussin. Breslau 1864, pag. 99, Fig. 8.
Holothuria glabra Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 340
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge, pag. 249.

36) **Holothuria lilla Lesson.**

Holothuria lilla Lesson, Cent. Zool. 1830—32, pag. 226. pl. 79.
—— —— Jäger, de Holoth. 1833, pag. 23.

37) **Holothuria ualensis Brandt.**

Sporadipus ualensis Brandt, Prodromus 1835, pag. 46.
Holothuria ualensis Selenka, Beiträge 1867, pag. 341.

38) **Holothuria sitkaensis Brandt.**

Diploperideris sitkaensis Brandt, Prodromus etc. 1835, p. 52.
—— —— Stimpson, Boston Journ. Nat. Hist. Vol. 6. 1857, pag. 523.
Holothuria sitkaensis Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 341.

39) **Holothuria subrubra Quoy u. Gaimard.**

Holothuria subrubra Quoy u. Gaim. Voy de l'Astrol. 1833. pag. 135.

40) **Holothuria chilensis Semper.**

Holothuria chilensis S., Holothurien, Nachträge 1868, pag. 249. Taf. 40. Fig. 2.

41) **Holothuria atra Jäger (non Selenka).**

Holothuria atra Jäger, de Holoth. 1833, pag. 22.
? Holothuria radackensis Chamisso, Act. Acad. Caes. Leop. Vol. X. pag. 352. Taf. 26.
? —— (Microthele) aethiops Brandt, Prodromus 1835, p. 55.
? —— —— affinis Brandt, l. c. pag. 56.
—— —— atra Brandt, Prodromus 1835, pag. 56.
—— floridana Pourtalés, Proceed. Amer. Ass. Adv. Sc. 1851, pag. 12—13.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 324 – 326. Taf. 18. Fig. 47—50.
—— atra Semper, Holoth. 1867, pag. 88, Taf. 26. Nachträge 1868, pag. 250.

42) **Holothuria fusco-cinerea Jäger (non Selenka).**

Holothuria fusco-cinerea Jäger, de Holoth. 1833, pag. 22.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 88—89. Taf. 27. Taf. 30, Fig. 22. Nachträge 1868, pag. 250.

43) **Holothuria edulis Lesson.**

Holothuria edulis Lesson, Cent. Zool. 1830, pag. 125—126. pl. 46, Fig. 2.
Trepang edulis Jäger, de Holoth. 1833, pag. 24.
—— —— Brandt, Prodromus 1835, pag. 57.
Holothuria fusco-cinerea Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 337. Taf. 19, Fig. 86.
—— edulis Semper, Holothurien 1867, pag. 89.

44) **Holothuria pulchella Selenka.**

Holothuria pulchella Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 329. Taf. 18, Fig. 61, 62.
—— —— Semper, Holothurien 1867, pag. 89—90.

45) **Holothuria coluber Semper.**

Holothuria coluber S., Holoth. 1867, pag. 90. Taf. 28. Taf. 30. Fig. 28.

46) **Holothuria immobilis Semper.**

Holothuria immobilis S., Holoth. 1867, pag. 90—91. Taf. 29. Taf. 30, Fig. 27. Taf. 35, Fig. 8.

47) **Holothuria erinaceus Semper.**

Holothuria erinaceus S., Holoth. 1867, pag. 91—92. Taf. 30. Fig. 23, 24. Nachträge 1868, pag. 250.

48) **Holothuria difficilis Semper.**

Holothuria difficilis S., Holothurien 1867, pag. 92. Taf. 30, Fig. 21.

49) **Holothuria paradoxa Selenka.**

Holothuria paradoxa Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 322. Taf. 18, Fig. 41.

50) **Holothuria tubulosa Gmelin.**

Holothuria tubulosa Gmel., Linné Systema Nat. Edit. XIII. 1788—93, pag. 3138.
—— —— Tiedemann, Anatom. d. Röhrenholoth. etc. 1816.
—— —— delle Chiaje, Memorie 1823—29. Vol. II. pag. 110—114. Taf. 8, Fig. 1.
—— tubulosa Grube, Act. Echin. Würm. 1840, pag. 35.
—— mammata Grube, l. c. 1840, pag. 35.
? —— Cavolini delle Chiaje, Animal. s. Vert. 1841. Vol. 4. pag. 25. Taf. 111, Fig. 1.
—— tubulosa delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. Vol. 4. Taf. 114. Taf. 116, Fig. 2.
—— Petagnae delle Chiaje, l. c. Taf. 115, Fig. 4.
—— Columnae delle Chiaje, l. c. Taf. 115, Fig. 6.
—— maxima delle Chiaje, l. c. Taf. 171, Fig. 1—5.
—— tubulosa Krohn, Müller's Archiv 1841, pag. 10—11.
—— —— Cuvier, Le règne Animal. Edit. illustr. Paris 1849. Zooph. pl 20, Fig. 3. pl. 18.
—— —— Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 323—324. Taf. 18, Fig. 42—43.

Siehe ferner die verschiedenen anatomischen Aufsätze von Müller, Leydig, Schneider, u. A. und die Angaben in den Handbüchern.

51) **Holothuria Polii delle Chiaje.**

Holothuria Polii delle Chiaje, Memorie etc. Vol. II. 1821, pag. 80, Taf. 6, Fig. 1. Taf. 8, Fig. 2.
—— Poliana delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. Vol. 4. p. 4. pag. 128. Taf. 110, Fig. 1.
—— Polii Selenka, Beiträge 1867, pag. 324. Taf. 18, Fig. 44—46.
—— tubulosa Sars, Middelh. Litt. Faun. 1857, p. 149—150. Taf. 2, Fig. 75—77.

52 **Holothuria Sanctori delle Chiaje.**

Holothuria Sanctori delle Chiaje, Memorie Vol. II. 1825. pag. 80 fg. Taf. 4, Fig. 2; Taf. 9, Fig. 3. Taf. 8, Fig. 4—5.
—— —— Grube, Actin. Echinod. Würm. d. Mitt. 1840, pag 34.
—— —— delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. T. 4. pag. 4, 128. Taf. 110, Fig. 2.

53) **Holothuria catanensis Grube.**

Holothuria catanensis Grube, Die Insel Lussin 1864, pag. 98—99, Fig. 7.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 251.

54) **Holothuria maxima Forskal.**

Holothuria maxima Forsk., Descr. anim. 1775. pag. 121. Taf. 38 b.

55) **Holothuria pulla Selenka.**

Holothuria pulla Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 326. Taf. 18, Fig. 51.

56) **Holothuria amboinensis Semper.**

Holothuria atra Selenka, Beiträge etc. 1867, pag. 327. Taf. 18, Fig. 52—53.
—— amboinensis Semper, Holothurien 1867, pag. 92.

57) **Holothuria pervicax Selenka.**

Holothuria pervicax Sel., Beiträge 1867, pag 327. Taf. 18, Fig. 54.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge 1868, pag. 251.

58) **Holothuria grisea Selenka.**

Holothuria grisea Selenka, Beiträge 1867, pag. 328. Taf. 18, Fig. 55—56.
—— —— Semper, Holothurien, Nachträge, pag. 251.

59) **Holothuria glaberrima Selenka.**

Holothuria glaberrima Selenka, Beiträge 1867, pag. 328. Taf. 18, Fig. 57—58

60) **Holothuria lubrica Selenka.**

Holothuria lubrica Sel., Beiträge 1867, pag. 329. Taf. 18, Fig. 59—60.
—— —— Semper, Holoth. Nachträge 1868, pag. 251.

61) **Holothuria unicolor Selenka.**

Holothuria unicolor Selenka, Beiträge 1867, pag. 329. Taf. 18, Fig. 63—64.

62) **Holothuria farcimen Selenka.**

Holothuria farcimen Sel., Beitr. 1867, pag. 330. Taf. 18, Fig. 65.

63) **Holothuria californica Stimpson.**

Holothuria californica Stimps., Boston Journ. N. Hist. Vol. 6. 1850—57. pag. 524.

64) **Holothuria maculata Brandt.**

Holothuria (Microthele) maculata Brdt., Prodromus etc. 1835, pag. 54.

65) **Holothuria obscura Le Sueur.**

Holothuria obscura Le Sueur, Bullet. d. Sc. nat. et de Géol. Tome 6. 1825, pag. 307.

66) **Holothuria agglutinata Le Sueur.**

Holothuria agglutinata Le Sueur, Bullet d. Sc. Nat. et d. Géol. Tome 6. 1825. pag. 307.

67) **Holothuria dubia Brandt.**

Holothuria (Microthele) dubia Brdt., Prodromus etc. 1835, pag. 54.

68) **Holothuria sordida Brandt.**

Holothuria (Microthele) sordida Brdt., Prodromus etc. 1835, pag. 55.

69) **Holothuria grandis Brandt.**

Holothuria (Thelenota) grandis Brandt, Prodromus etc. 1835, pag. 53—54.

70) **Holothuria intestinalis Ascanius u. Rathke.**

Holothuria intestinalis Ascan., Icones rerum natural. 1767. Cah. V. pag. 5. Tab. 15.
Fistularia mollis Sars, Beskriv. og Jagttag. etc. 1835, pag. 40.
Holothuria intestinalis Düben u. Koren, Skandin. Echinod. 1844. pag. 320—322. Taf. 4, Fig. 28—33.
—— —— Forbes u. Goodsir, Transactions Royal Soc. Edinburgh. Vol. XX. Part. II. 1851, pag. 309. Taf. 9, Fig. 1.
—— —— Sars, Norges Echinod. 1861, pag. 113.

71) **Holothuria ecalcarea Sars.**

Holothuria ecalcarea Sars, Forhandl. Vidensk. Selsk. Christiania 1858, pag. 170.
—— —— Sars, Overs. Norges Echinod. 1861, pag. 114—116. Taf. 11. Fig. 18—22.

72) **Holothuria discrepans Semper.**

Holothuria discrepans S., Holoth. Nachträge 1868, pag. 251. Taf. 40, Fig. 7.

73) **Holothuria inornata Semper.**

Holothuria inornata S., Holoth. Nachträge 1868, pag. 252. Taf. 40, Fig. 1.

Liste der gänzlich zweifelhaften Arten.

Holothuria Neillii Fleming, Brit. Anim. pag. 483, Nr. 12.
—— dissimilis Fleming, l. c. pag. 483. Nr. 13.
Thyone Andrewsii Farran, Saunders Newsletter 1852, February 15.
—— floccosa Norman, Report brit. ass. held at Newcastle 1863, pag. 106.
Psolinus pusillus Norman, l. c. pag. 106.
Pentacta tetraquetra delle Chiaje, Anim. s. Vert. 1841. Tome 4. pag. 7, 118. Taf. 112, Fig. 5—7.
—— cucumis delle Chiaje, l. c. pag. 6, 118. Taf. 113, Fig. 13—17.
—— pentactes delle Chiaje, l. c. pag. 6, 118. Taf. 117, Fig. 10.
Stichopus cinerascens (Brandt) Grube, Actin. Echinod. Würm. 1840, pag. 36.
Sporadipus maculatus (Brandt) Grube, l. c. pag. 37—38.
Holothuria nigra Foot, Natural. Hist. Review 1859. Tom. 1. Proceed. Soc. pag. 394.
—— scotica Dalyell, Powers of the Creator etc. 1851, pag. 67—78. Tab. 12, 13 (Thyone raphanus?).
—— pentactes Dalyell, Powers etc. 1851, pag. 17—35. Tab. 1—7 (frondosa und pentactes).
Pentacta piperata Stimpson, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philad. 1864, pag. 161.
—— populifer Stimpson, l. c. pag. 161 (eine Echinocucumis?).

Leider sind die meist guten Abbildungen von Holothurien in der Description de l'Egypte nicht näher zu bestimmen, da keine genaueren Beschreibungen vorliegen, welche die Identificirung derselben ermöglichen könnten. Ich habe deswegen die meisten dieser Figuren nicht citirt. Ebenso sind delle Chiaje's Abbildungen und Beschreibungen, wenigstens der Dendrochiroten, kaum zu brauchen; und sie sind um so weniger von Werth, als er ohne alle Kritik in der Aufzählung der Synonyme verfährt (Animali s. vert. 1841. T. 4. pag. 116—117). Man thut wohl am Besten, die delle Chiaje'schen Beschreibungen und Abbildungen, sowie auch die Risso'schen gänzlich unberücksichtigt zu lassen. Ebenso hätte ich die so oberflächlich von Quoy u. Gaimard und von Brandt beschriebenen Arten gar gerne weggelassen; doch wird durch ihre Aufführung wenigstens das Bild der geographischen Verbreitung der Holothurien in etwas vervollständigt. Es wäre zu wünschen, dass diese letzteren einmal genau untersucht würden; nach den vorliegenden Beschreibungen sie mit anderen zu vergleichen ist vergebliche Mühe.

Der naturwissenschaftliche Theil der hiesigen königl. Universitätsbibliothek ist, wie allgemein bekannt, im höchsten Grade lückenhaft, so dass man weder zur Bestimmung irgend einer Thiergruppe hier die hinreichenden Hülfsmittel, noch zu geschichtlichen Untersuchungen selbst die absolut nothwendigen älteren Werke findet. So fehlt hier z. B. die erste Ausgabe von Cuvier's Règne animal; Goldfuss, Zoologie; Müller, Zoologia danica; Milne Edwards, Crustacés; Koch Arachniden etc. Ohne die äusserst liberale Unterstützung von Seiten der Vorstände der Münchener und Göttinger Bibliotheken wäre es mir unmöglich gewesen, auch nur eine annähernd hinreichende Uebersicht über die für das Studium der Holothurien nöthige Literatur zu gewinnen.

Die Synonymie mancher alten Arten hätte ich noch um eine ganze Reihe wahrscheinlicher und unwahrscheinlicher Citate vermehren können. Es scheinen mir derartige antiquarische For-

schungen meistens sehr werthlos, so dass ich es für überflüssig hielt, alle die alten Lederbände, die noch dazu gar nicht einmal auf der hiesigen Bibliothek vorhanden sind, nach etwaigen Holothurien zu durchstöbern; doch gebe ich zur Hülfe für Diejenigen, welchen solches Studium Genuss gewährt, in dem Literaturverzeichniss auch die Titel derjenigen älteren Schriftsteller, in denen sich Nachrichten über echte oder unechte Holothurien finden. In Bezug auf solche Thiere, welche z. B. von Linné und Anderen als Holothurien aufgeführt, es aber nicht sind, verweise ich auf die von Jäger in seiner Dissertation pag. 26 gegebene Liste. Wenn aber die gewiss noch zu entdeckenden Lücken in diesem Verzeichniss eine Entschuldigung meinerseits verlangen, so glaube ich mir diese durch den Hinweis[1]) auf Lessing's Ausspruch zu gewinnen: »Man ist in Gefahr sich auf dem Wege zur Wahrheit zu verirren, wenn man sich um gar keine Vorgänger bekümmert, und man versäumt sich ohne Noth, wenn man sich um alle bekümmern will.«

LITERATUR-VERZEICHNISS.

Die mit einem Kreuz versehenen Schriften wurden von mir benutzt. Handbücher wie Bronn's Thierreich u. A. wurden hier nicht weiter aufgeführt.

†**Agassiz, L.,** Prodrome d'une Monographie des Radiaires ou Echinodermes. Ann. d. Sc. Nat. 2 Sér. T. 5. pag. 836.

†**Agassiz, E. A.,** Seaside Studies in Natural History. Marine Animals of Massachusetts Bay. Radiates. Boston 1865.

†**Agassiz, Al.,** Recherches sur l'embryologie des Echinides, des Ophiures, des Holothuries et des Astérides. Ann. d. Sc. Nat. III. Sér. 1865. pag. 367—377.

†**Agassiz, Al.,** On the Embryology of Echinoderms. Memoirs of the American Academy of Arts and Science. IX. pag. 1—30. Taf. 1—4.

Agassiz, Alex., Notes on the Embryology of Starfishes (Tornaria). Annals of the Lyceum of Natural History of New-York. VIII. 1866. April 7. Pl. II.

†**Aldrovandi, Ulyss.,** Opera omnia. De reliquis animalibus exsanguibus libri IV, post mortem ejus editi etc. Bononiae 1642.

†**Anderson, J.,** On an apparently new Form of Holothuria in: Ann. Magaz. Nat. Hist. 3. Sér. Vol. 9. 1862. pag. 189—191. Taf. 11.

†**Ayres,** Proceedings of the Boston Society of Natural Science. Vol. 4. 1851. 1852 in verschiedenen Aufsätzen.

†**Barrett, L.,** Description of four new species of Echinodermata. Annals Nat. Hist. 3. Ser. Vol. 20. 1857. pag. 46—48. Taf. 4. Figg. 1, 2.

†**Baur, A.,** Ueber Synapta digitata Müll. und ihren muthmasslichen Parasiten. Monatsberichte der Academie der Wissenschaften zu Berlin 1862. April. pag. 187—198.

†**Baur, A.,** Beiträge zur Naturgeschichte der Synapta digitata. Dresden 1864.

Baur, A., Bericht der Naturforscher-Versammlung zu Giessen. 1864. pag. 153 (Synapta-Entwickelung).

Bellonius, Petrus, de Aquatilibus Libri II. Paris 1553.

†**Berlin, W.,** Notiz über die in der Leibeshöhle der Synapta digitata vorkommenden Körper. Müller's Archiv 1853. pag. 442—444.

†**Blainville,** Manuel d'Actinologie et de Zoophytologie. Paris 1834. (Artikel: Zoophytes im Dict. d. Sc. Nat. 1830.)

†**Bohadsch,** De quibusdam animalibus marinis, eorumque proprietatibus, orbi litterario vel nondum vel minus notis. Dresdae 1761. pag. 75—97. Taf. VI.

†**Brandt,** Conspectus sectionum, generum et quae in fasciculo primo Prodromi descriptionum animalium a Mertensio repertuntur. Ann. Sc. Nat., 2. Sér. Zool. T. 5. 1836.

†**Brandt, J. F.,** Prodromus descriptionis animalium ab H. Mertensio in orbis terrarum circumnavigatione observatorum. Fasciculus I. p. 42—60. Petersburg 1835.

1) Lessings Werke, Neue Ausgabe, Leipzig 1841 (Göschen) Bd. 4, pag. 265.

†Chamisso & Eysenhardt, De Animalibus quibusdam e classe Vermium Linneana, in circumnavigatione terrae, auspicante Comite N. Romanzoff, duce Ottone de Kotzebue, annis 1815—1818 peracta, observatis. Bonnae 1821. Fasciculus secundus. Echinodermata. pag. 352—354. Tab. 25 u. 26, ex Nov. Act. Acad. Caes. Leop. nat. Cur. X. 2.

delle Chiaje, Memorie sulla storia e anatomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. Napoli 1823—1829. 4 Vol. Atlas T. I. (neue Ausgabe in 5 Bdn. mit 172 Tafeln, ist 1843 erschienen).

†delle Chiaje, Descrizioni e Notomia degli Animali senza vertebre della Sicilia citerorie. Napoli 1841. Tome. 1—4.

delle Chiaje, Stef., Descrizione zoologica ed anatomica di alcune specie di Oloturie in: Atti del Istitut. d'Incorrag. alle Sc. nat. di Napoli. Tom. 4. 1828. pag. 77—116 (mit Abbildungen). Auch im Auszug: Féruss. Bull. Sc. nat. Tom. 14. 1828. pag. 269—271.

†Collier, Charl., On the Tripang, or Bicho de Mar, or Sea-Slug of India, the Holothuria tubulosa in: Edinb. new Philosoph. Journ. 1830. Vol. 8. pag. 46—52, auch in Froriep's Not. Bd. 28. 1831. No 596. pag. 17—22.

Columna, Fabius, Aquatilium et terrestrium aliquot animalium aliorumque naturalium rerum observationes. 1616.

†Costa, A., Mémoire sur les tégumens des Holothuries du genre Synapte, in: Ann. d. Sc. Natur. 2. Sér. Zool. Tom. 19. 1843. pag. 391—395.

†Cuvier, Le règne animal, distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Paris 1817. (1e édition). 1830. (2e édition).

Dalyell, Sir John Graham, Sur la régénération des organes perdus remplissants les functions de la tête chez les Holothuries et l'Amphitrite, in: l'Institut, VIII. 1840. No. 364. pag. 426—427 — Froriep's Neue Notizen Bd. 16. 1840. No. 331. pag. 1—5.

†Dalyell, J. G., Ueber die Wiedererzeugung von verloren gegangenen Organen, welche die Functionen von Kopf und Eingeweiden besorgen bei Holothurien und Amphitriten. Frorieps Neue Notizen 1840. No. 331. pag. 1—5.

†Dalyell, J. G., The powers of the creator displayed in the creation etc. London 1851—1858.

†Desor, E., Echinoderm's from Nantucket in: Proceedings of the Boston Society of Natural History. Vol. 3. 1851. pag. 67.

Dicquemare, Le fleuri lardé (Holothurie) in: Observ. et Mém. sur le Phys. par Rozier. Tom. 12. 1778. pag. 283—284.

Düben, M. W. v., Om hudens bygning hos Holothurierne, in: Forhandlg. Skandinav. Naturforsk. 4 Mäde. Christiania 1847. pag. 241—246.

†Düben & Koren, Zoologiska Bidrag. Aftryck. or Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar för år 1844. (Om Holothuriernas Hudskelett pag. 211—227. Taf. IV u. V. Oefversigt af Skandinaviens Echinodermer. pag. 286—328. Taf. XI.)

†Dujardin & Hupé, Histoire naturelle des Zoophytes Echinodermes. Paris 1862.

†Eschscholtz, Zoologischer Atlas. Berlin 1829.

†Fabricius, O., Fauna Groenlandiae, systematice sistens animalia Groenlandiae occidentalis hactenus indagata etc., Hafniae et Lipsiae 1780. Cum. tab. aen. 1.

Fleming, A History of British Animals. Edinburgh 1828. 1 Vol. 8°.

†Foot, F. J., Notes on some of the marine animals to be met with on the shore at Spanish point. in: Nat. Hist. Review 1859. Vol. 7. Proceed. Soc.

†Forbes, Edw., A History of British Starfishes. London 1841.

†Forbes, On some remarkable Marine Invertebrata new to the British Seas. Transact. Royal Society Edinburgh. Vol. XX. 1851. (pag. 309.) Tab. 9. f. 1.

†Forskal, Descriptio animalium, quae in itinere orientali observavit P. Forskal. Post mortem auctoris edidit Niebuhr. Hauniae 1775.

†Frey, H., Ueber die Bedeckungen der wirbellosen Thiere 1. Abhandlung. Göttingen 1848. pag. 43—56. Fig. 3—22.

†Gould, Report on the Invertebrata of Massachusetts. 1841. (pag. 345, 346.)

†Gray, J. E., List of the Specimens of British Animals in the Collection of the British Museum. 1848. (Holothurien pag. 7 bis 12).

†Gray, J. E., Description of Rhopalodina, a new form of Echinodermata, in: Ann. Nat. Hist. 2 Sér. Vol. 11. 1853. pag. 301, 302.

†Grube, A. E., Actinien, Echinodermen und Würmer des adriatischen und des Mittel-Meeres. Königsberg 1840.

†Grube, E., Ueber die Holothurien-Gattungen Chirodota und Synapta in Müller's Archiv für Anatomie. 1850. pag. 111 bis 117.

†Grube, E., Ueber Chirodota discolor Eschscholtz in Middendorfs Reise. 2. Band. 1. Theil. pag. 11—17. Tab. 4. 1851.

†Grube, E., Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Breslau 1864.

†Hayes. Synopsis of the Marine Invertebrata collected by the late arctic Expedition under Dr. J. J. Hayes. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. May 1863.

†Held, Die Kalkkörper der Synapten. Zürich 1857, auch in der Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Bd. 2. 1857.

†Herapath, W. B., On the Genus Synapta, with some new British Species. Quarterly Journal of Microscopical Science. New Series, No. XVII. January 1865. pag. 1—7. Taf. I. read Section d. British Association Bath. Sept. 16. 1864.

†Jaeger, G. F., Dissertatio de Holothuriis. Zürich 1833.

Jaeger, Sur les Holothuries in: l'Institut III. 1835. No. 111. pag. 208. (Extract seiner Dissertation).

Johnston, Geo., Müllèria papillosa in: Loudon's Magaz. Nat. Hist. 1834. Vol. 7. pag. 584—587.

Johnston, Geo., On Cuvieria phantapus Flem. in: Loudon's Magaz. Nat. Hist. 1836. Vol. 9. pag. 472—474.

†Kinahan, On the Distribution of the Irish Echinodermata. Natural History Review. Vol. VI. No. III. July 1859. pag. 368—370.

†Korén, J., Beskrivelse over Thyone fusus og Cuvieria squamata in: Nyt Magazin f. Naturvidensk. Vol. 4. 1845. pag. 203—205, auch in Fror. N. Not. Bd. 35. 1845. No. 750. pag. 17—21. No. 751. pag. 33—40.

†**Kowalevsky, A.,** Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Holothurien. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 7e Sér. T. XI. No. 6. 1867.

†**Kowalevsky, A.,** Entwickelungsgeschichte der Rippenquallen. Mémoires de l'Academie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. 7e Série. T. X. No. 4. (Kurze Bemerkungen über Entwickelung von Pentacta doliolum und Phyllophorus urna.)

†**Krohn,** Ueber die Anordnung des Nervensystem's der Echiniden und Holothurien im Allgemeinen. Müller's Archiv. 1841. pag. 1—13, auch in: Ann. Sc. Nat. 2 Sér. Zool. Vol. 16. 1841. pag. 287—297.

†**Krohn, Aug.,** Ueber die Entwickelung der Seesterne und Holothurien. Müller's Archiv. 1853. pag. 317.

†**Krohn, A.,** Beobachtungen aus der Entwickelungsgeschichte der Holothurien und Seeigel. Müller's Archiv. 1851. pag. 344—353. T. 14. f. 2—5.

†**Lamarck,** Histoire naturelle des animaux sans vertèbres etc. 2e édition 1835—1845. T 3. (1e édition 1815—1822. T. 3.)

†**Lesson,** Centurie zoologique. Paris 1830.

†**Lesueur,** Description of several new species of Holothuria, in: Journ. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 4. 1824. pag. 155 bis 163; auch in: Féruss. Bull. Sc. nat. Tom. 6. 1825. pag. 306—309

†**Leuckart,** Zusatz zu Bischoff's Widerlegung des von Dr. Keber bei den Najaden und von Dr. Nelson bei den Ascariden behaupteten Eindringens der Spermatozoen in das Ei. Giessen 1854. (Eihaut der Holothurien).

†**Leydig, F.,** Anatomische Notizen über Synapta digitata. Müller's Archiv. 1852. pag. 507—519. T. 13. f. 4—11.

†**Leydig, F.,** Kleinere Mittheilungen zur thierischen Gewebelehre. Müller's Archiv. 1854. pag. 305—309.

†**Lütken, Chr.,** Oversigt over Grönlands Echinodermer. Videnskab. Meddel. naturh. Foren. Kjöbenhavn. 1857. pag. 1—24.

†**Lütken, Chr.,** Om de nordiske Echinodermer geographiske Udbredning. Videnskab. Meddel. 1857. pag. 56.

†**Lütken, Chr.,** Om de naudiske Echinodermer bathymetriske Udbredning. Videnskab. Meddel. 1857. pag. 100.

†**Middendorf, Th. v.,** Reise in Sibirien etc., siehe Grube.

Montagu, Description of several marine animals found on the South coast of Devonshire. in: Transactions of the Linnean Society. Vol. 9. 1808. pag. 81—114.

†**Montagu,** Descriptions of several new or rare Animals, principally marine, discovered on the South Coast of Devonshire. Transact. Linn. Soc. Vol. 11. 1815. pag. 1—26.

†**Müller, O. F.,** Zoologiae Danicae Prodromus, seu Animalium Daniae et Norvegiae Indigenarum Characteres, Nomina et Synonyma Imprimis Popularium. Hauniae 1776. (Holothurien auf pag. 231, 232.)

†**Müller, O. F.,** Zoologia Danica, seu animalium Daniae et Norvegiae rariorum et minus notorum descriptiones et historia. 1779—1784.

†**Müller, J.,** Ueber den Canal in den Eiern der Holothurien. Müller's Archiv 1854. pag. 60—69.

†**Müller, J.,** (Eier der Echinodermen.). Monatsberichte der Academie zu Berlin. 28. April 1851. 10. November 1851.

†**Müller, J.,** Ueber den Bau der Echinodermen. Müller's Archiv 1853. pag. 175—241.

†**Müller, J.,** Bemerkungen über einige Echinodermenlarven, Müller's Archiv 1851. pag. 353—358. (Ophiuren und Echiniden.

†**Müller, J.,** Ueber die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Müller's Archiv 1852. pag. 1—37.

†**Müller, J.,** Anatomische Studien über die Echinodermen. Müller's Archiv 1850. pag. 117—155. (pag. 129—149 über Holothurien.)

†**Müller, J.,** Berichtigung und Nachtrag zu den anatomischen Studien über die Echinodermen. Müller's Archiv 1850. pag. 225.

†**Müller, J.,** Ueber Synapta digitata und über die Erzeugung von Schnecken in Holothurien. Berlin 1852.

†**Münster, Georg Graf zu,** Ueber einige Theile fossiler Holothurien im Jura-Kalk von Streitberg. Aus: Beiträge zur Petrefacten-Kunde. Bayreuth 1843. Heft 6. pag. 92—93. Taf. 4. Fig. 9.

Oken, Lehrbuch der Naturgeschichte T. III. Zoologie. 1815.

†**Oersted,** Centralamerikanische Echinodermen (blosse Aufzählung). Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn for Aarene 1849 ag 1850. pag. VII.

†**Pallas, P. S.,** Miscellanea Zoologica, quibus novae imprimis atque obscuri Animalium Species describuntur. Hagae 1766. (pag. 152—156. Taf. 11. Fig. 10—12.) im Text steht fälschlich T. IX.

†**Peach, Charl. Will.,** On the »Nigger« or Cotton-Spinner of the cornish fishermen, in: Ann. Nat. Hist. Vol. 15. 1845. pag. 117—174.

Pennant, Tom., Zoologia Britannica, tabulis aeneis 132 illustrata. London 1768.

†**Philippi, A.,** Vier neue Echinodermen des chilenischen Meeres, in: Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang 23. 1857. Bd. I. pag. 130—134.

Plancus, J., (Giovanni Bianchi), De Conchis minus notis liber. Editio altera. duplici appendice aucta. 1760. (1739.)

†**Pourtalès,** On the Holothurians of the Atlantic Coast of the United States. in: Proceed. Americ. Assoc. Adv. Science 5th meet. 1851. pag. 8—16.

†**Quoy & Gaimard,** Voyage de l'Astrolabe. Zoologie. Tome Quatrième. Zoophytes. Paris 1833.

†**Quatrefages,** Mémoire sur la Synaptae de Duvernoy. Annales des Sciences Naturelles 2 Série. Tome 17. 1842.

†**Rathke,** Beiträge zur Fauna Norwegens. Nov. Act. acad. Leop. Vol. XX. I. 1843.

Risso, A., Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et principalement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. 1826—1827. Vol. 5.

Rondelet, Gulielm., Libri de piscibus marinis etc. Lugduni 1554.

†**Rüppell,** Ueber eine zu den Holothurien gehörige Versteinerung, in: Abbildung und Beschreibung einiger neuen oder wenig gekannten Versteinerungen aus der Kalkschieferformation von Solenhofen. Frankfurt 1829.

†**Rüppell, Ed.,** Atlas zu der Reise im südlichen Afrika etc. 5. Abtheilung. Bearbeitet von Rüppell und Leuckart. 1828.

†Sars, M., Beretning om en i Sommern 1849 foretagen zoologisk Reise i Lofoten og Finmarken, in: Nyt Magaz. f. Naturvid. Bd. 6. 1851. pag. 121—211 — apart Christiania 1850.

†Sars, M., Bidrag til kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna. Reisebemaerkninger fra Italien. Christiania 1857. pag. 120—155. Taf. I. Fig. 18—38. Taf. II. Fig. 39—81.

†Sars, Om Antallet af Holothurider i den norskarctiske Region. Forhandl. Vidensk. Selsk. i Christiania 1858. pag. 167—179.

†Sars, M., Oversigt af Norges Echinodermer. pag. 100—139. T. 10—16. Christiania 1861.

†Schneider, A., Ueber einige Parasiten der Holothuria tubulosa. Müller's Archiv 1858. pag. 323. Taf. 12.

†Schwager, C., Beitrag zur Kenntniss der mikroskopischen Fauna jurassischer Schichten. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg, Jahrgang 21, 1865. (fossile Chirodoten.)

†Selenka, E., Beiträge zur Anatomie und Systematik der Holothurien, in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 17. 1867. pag. 291—374. T. 17—20.

†Selenka, Nachtrag zu den Beiträgen zur Anatomie und Systematik der Holothurien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 18. 1868. pag. 109—119. Taf. 8.

†Siebold, C. Th. von, Erläuterungen und Bemerkungen etc., in: Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde. 1843. pag. 96 bis 99.

†Steenstrup, Jap., Myriotrochus Rinkii Stp., in: Videnskabelig. Meddelelser fra om naturhistoriske Forening. Kjöbenhavn 1851. pag. 55—60. Tab.

†Stimpson, W., Marine Invertebrata of Grand Manan. January 1853. pag. 16, 17. Smithsonian Contributions of Knowledge.

†Stimpson, in Proceedings Boston Soc. Nat. Hist. Vol. 4. 1854. (1851. 1852.)

†Stimpson, Descriptions of some new Marine Invertebrata, in: Proceed. Acad. Nat. Sciences. Philadelphia 1855.

†Stimpson, On the Crustacea and Echinodermata of the Pacific Shores of North America, in Boston Journal of Natural History, Vol. 6. 1857. pag. 523 sqq. (2 neue Holothurien).

†Stimpson, Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1864. pag. 161 sqq.

Strussenfeld, Alex. Mich., Beschreibung eines Seethieres, Seegespenst genannt. (Psolus phantapus), in: Abhandlungen der Schwed. Akad., Bd. 27. 1765. pag. 268—279.

†Thompson, W., On the development of Synapta inhaerens O. F. Müller. Quarterly Journal of Microscopical Science. New Series. II. July 1862. pag. 131—146. Pl. V. VI.

†Thompson, W., On the Embryology of Echinoderms. Natural History Review. July 1863. pag. 395—415. (Zusammenstellung der bis dahin gemachten Beobachtungen.)

†Tiedemann, Anatomie der Röhren-Holothurie, des pomeranzenfarbigen Seesterns und Steinigels. Landshut 1816.

†Troschel, F. H., Neue Holothurien-Gattungen. Wiegmann's Archiv 1846. 12. Jahrgang. pag. 60.

Vandelli, Dominicus, Epistola de Holothuriis et Testudine coriacea ad Carolum Linnaeum. Patavii 1761. 4° cum 2 tab. aen.

†Wagner, R., Icones zootomicae. 1841. Taf. 32. Fig. 12 (Abbildung des Micropylcanals vom Ei der Holothuria tubulosa).

†Woodward & Barrett, On the Genus Synapta. Annals Nat. Hist. 3 Ser. Vol. 3. 1859, auch in Proceed. Zoolog. Society. XXVI. 1858. pag. 360—367.

Druckfehler:

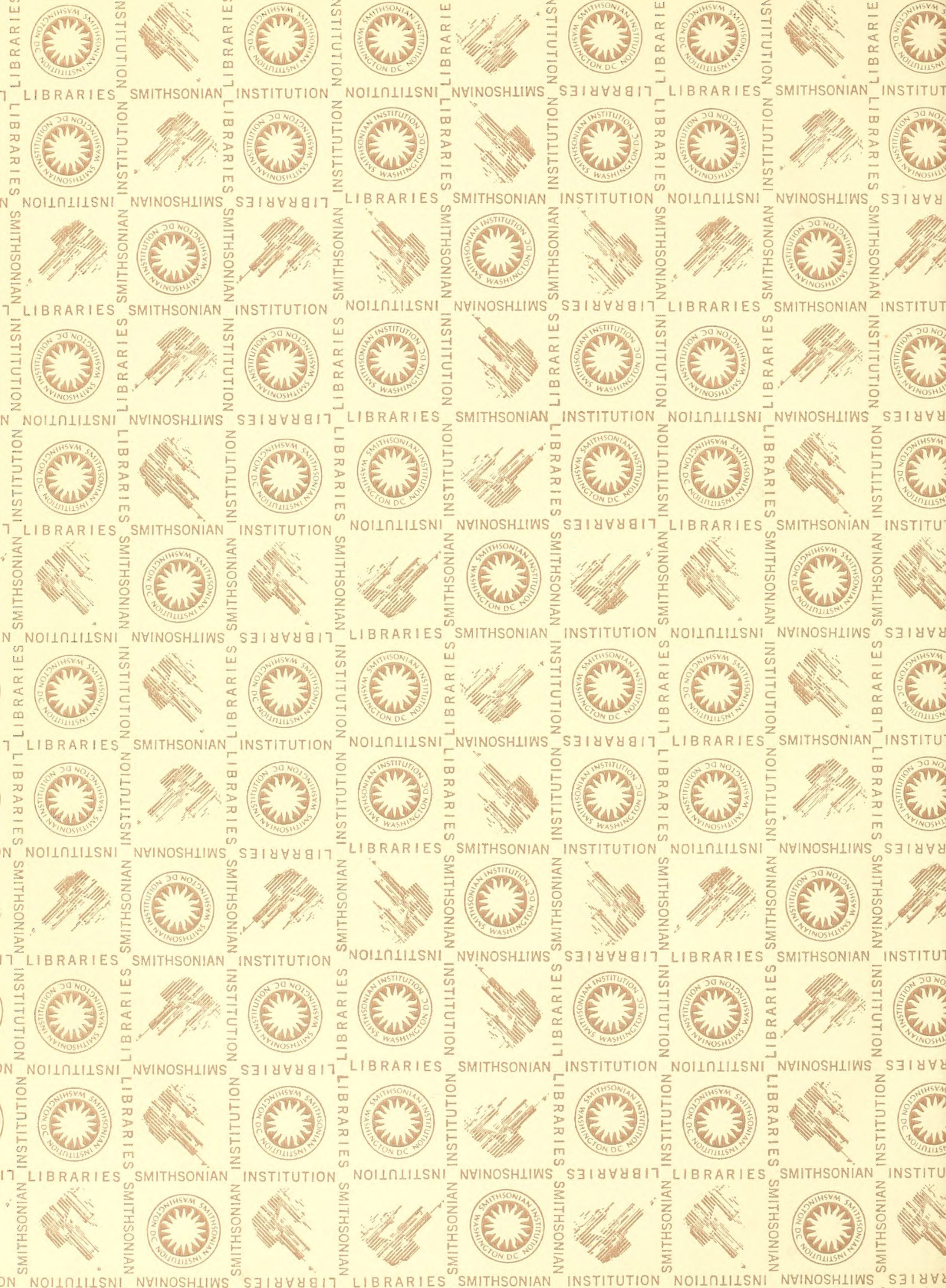
Auf pag. 211 Nr. 180 muss es heissen Stichopus japonicus SELENKA statt Stichopus japonicus SEMPER.

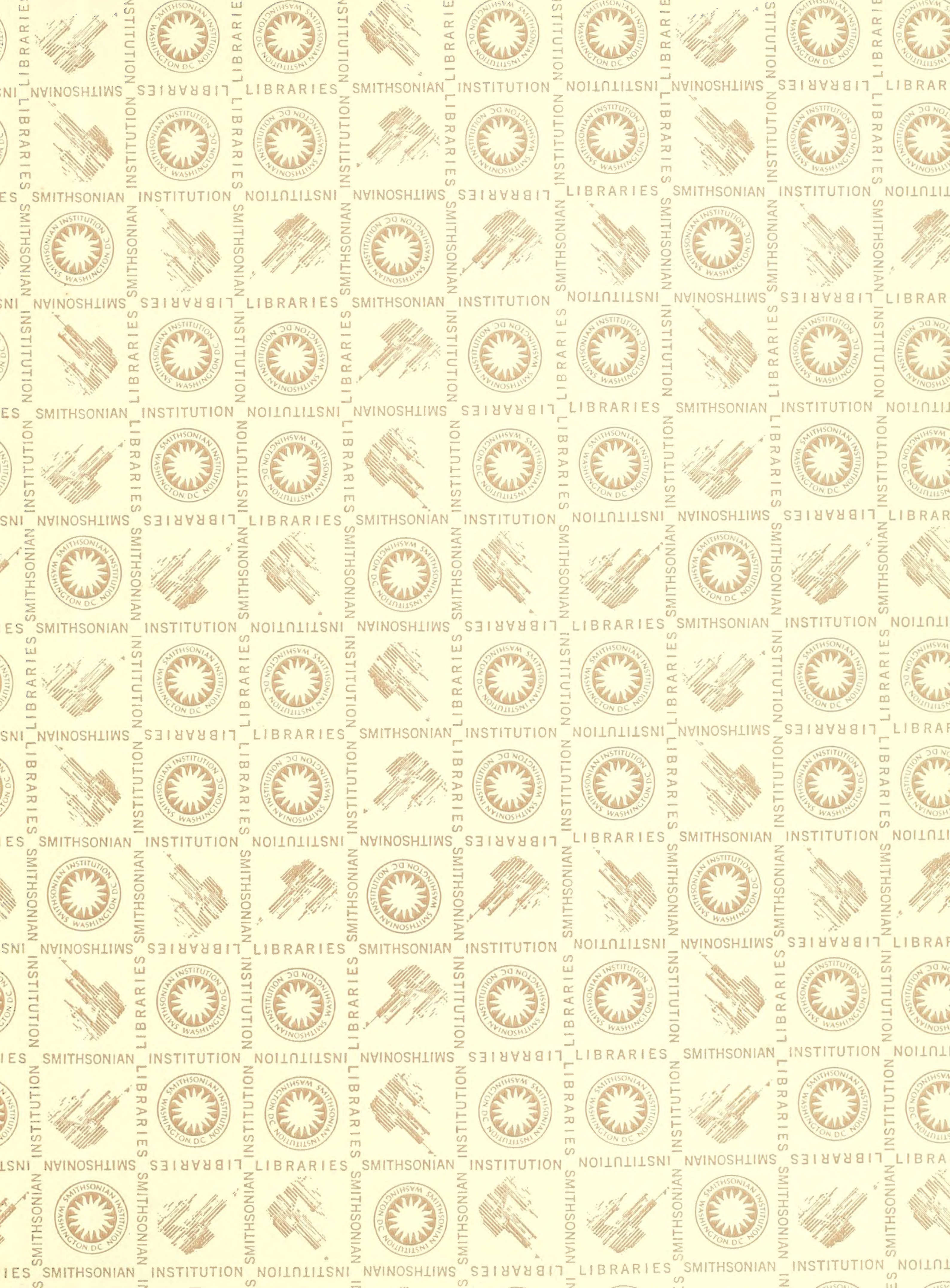
Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

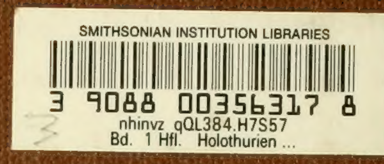
Register.

Die Namen in Cursivschrift sind Synonyme. Die letzte etwas abgerückte Reihe der Seitenzahlen giebt die Seiten im Synonymenregister an.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00356317 8
nhinvz qQL384.H7S57
Bd. 1 Hfl. Holothurien ...